Power Quality Analyzer EM-PQ 2300

Betriebsanleitung

Netzanalyse- und überwachungsgerät

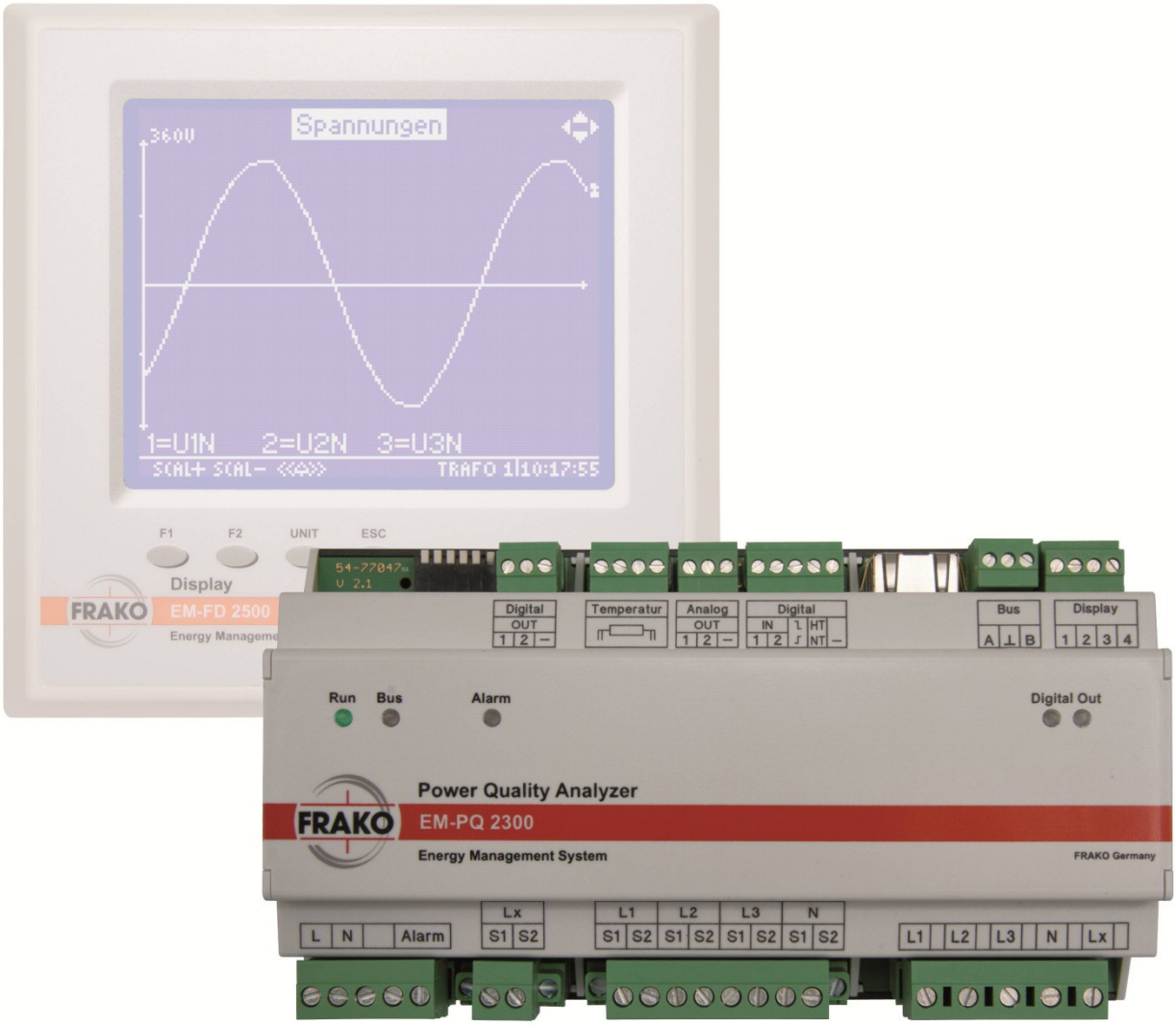


Abbildung 1: Vorderansicht EM-PQ 2300 mit optionalem Display EM-FD 2500

Inhalt

1. Sicherheitshinweise 4
1.1 Zielgruppe 4
1.1 Sicherheitsvorschriften 4
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 4
1.3 Bestimmungswidrige Verwendung 5
1.4 Reparatur 5
1.5 Symbolerklärungen 5

2. Technische Daten 5

3. Gerätebeschreibung 8
3.1 Anschlüsse 8
3.2 LED's 9

4. Montage am Betriebsort 9
4.1 Einbaubedingungen 9
4.2 Gerät montieren 9

5. Installation 10
5.1 Elektrischer Anschluss 10
5.1.1 Versorgungsspannung 13
5.1.2 Mess-Anschlüsse 13
5.1.2.1 Spannungsmessungen 13
5.1.2.2 Strommessungen 14
5.1.3 Anschluss des Ethernets 15
5.1.4 Anschluss an den FRAKO Starkstombus®, alternativ Modbus 16
5.1.5 Display-Bus 17
5.1.5.1 Anforderungen an die Bus-Verkabelung 17
5.1.5.2 Kabeltypen 18
5.1.5.3 Anzahl Geräte am Display-Bus 18
5.1.5.4 Abschlusswiderstände 18
5.1.6 Digital OUT 1/2 18
5.1.7 Analog OUT 1/2 19
5.1.8 Digital IN 1/2, Trigger IN, Tarifumschaltung 19
5.1.9 Temperatur IN 19
5.1.10 Alarm 20

6. Inbetriebnahme 20
6.1 Vor der Inbetriebnahme 20
6.2 Funktionskontrolle 20
6.3 Konfigurationsschalter (DIP-Schalter) 20
6.3.1 Bedeutung der DIP-Schalter 21
6.3.2 DHCP-Verhalten 21
6.3.3 Feste Netzwerk-IP-Adresse 21
6.3.4 Betriebsart der RS-485 Schnittstelle 21
6.4 Abschlusswiderstände am Display-Bus 21
6.4.1 Aktivierung des Abschlusswiderstands des EM-FD 2500 22
6.4.2 Aktivierung des Abschlusswiderstands anderer Geräte 22
6.4.3 Adressvergabe 22
6.5 Installation der Software Geräte-Manager 22
6.5.1 Voraussetzungen 22
6.5.2 Installation 23
6.5.3 Konfiguration des EM-PQ 2300 23

7. Konfiguration 23
7.1 Adressvergabe 23
7.1.1 Ethernet 23
7.1.1.1 Auslieferwerte der Netzwerkeinstellung 23
7.1.1.2 Konfiguration der Netzwerkeinstellung 23
7.1.1.2.1 IP-Adresse am Display EM-FD 2500 einstellen 23
7.1.1.2.2 IP-Adresse vom DHCP-Server beziehen 24

7.1.1.2.3 IP-Adresse ohne Display EM-FD 2500 einstellen 24
7.1.2 FRAKO Starkstrombus® 25
7.1.3 Display-Bus 25
7.1.3.1 Abschlusswiderstände am Display-Bus 25
7.2 Ausgänge 25
7.2.1 Digital OUT 1/2 25
7.2.2 Analog OUT 1/2 25
7.2.3 Alarmrelais 25
7.3 Eingänge 25
7.3.1 Digital IN 1/2 25
7.3.2 Temperatur 26

8. Bedienung 26
8.1 Über das Display EM-FD 2500 26
8.1.1 Seite Geräte / Devices 26
8.1.2 Seite Startmenue 26
8.1.3 Anzeigen, Seite Gesamtübersicht 27
8.1.4 Anzeigen, Seite Phasenwerte 27
8.1.5 Anzeigen, Seite THD/UI 28
8.1.6 Anzeigen, Seite Harmonische 28
8.1.7 Anzeigen, Seite Kurven 29
8.1.8 Anzeigen, Seite TNS-Messung 29
8.1.9 Anzeigen, Seite Arbeitszähler 29
8.1.10 Anzeigen, Seite Großanzeige 29
8.1.11 Anzeigen, Seite Großanzeige, Seite Strom 29
8.1.12 Anzeigen, Seite Großanzeige, Seite Spannung 29
8.1.13 Anzeigen, Seite Großanzeige, Seite Gesamtleistung 30
8.1.14 Anzeigen, Seite Großanzeige, Seite TNS-Messung 30
8.1.15 Anzeigen, Seite Aktive Alarme 30
8.1.16 Konfigurieren, Seite Konfiguration 30
8.1.17 Konfigurieren, Ändern des Einstellparameters / Passworteingabe 30

9. Wartungsarbeiten 31
9.1 Reinigung des Gerätes 31
9.2 Batterie 31
9.3 Sicherung 32

10. Außerbetriebnahme und Demontage, Lagerung und Entsorgung 33
10.1 Außerbetriebnahme und Demontage 33
10.2 Lagerung 33
10.3 Entsorgung 34

11. Betrieb 34

12. Fehler im Betrieb 34

13. Lieferumfang 35
Energie-Management-System 36

Abbildung 1 Vorderansicht EM-PQ 2300 mit optionalem Display EM-FD 2500 Seite 1
Abbildung 2 Tragschienen-Busverbinder Seite 8
Hersteller Phoenix contact, Bestellbezeichnung
HBUS 161,6-16P-1S BK, Artikel-Nummer 2278555
Abbildung 3 Abmessungen Seite 9
Abbildung 4 Anschlussbild dreiphasiger Anschluss Seite 12
Abbildung 5 Anschlussbild einphasiger Anschluss Seite 12
Abbildung 6 FRAKO-Starkstrombus Seite 15
Abbildung 7 Display EM-FD 2500 Seite 16
Abbildung 8 Konfigurationsschalter (DIP-Schalter) Seite 20
Abbildung 9 Position des Aufdrucks der MAC-Adresse Seite 24

1. Sicherheitshinweise

1.1 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Personen, die den Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 montieren, installieren, in Betrieb nehmen und betreiben.

1.1 Sicherheitsvorschriften

GEFAHR!
Um Gefahren für Leib und Leben sowie Sachschäden auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Die Installation und Inbetriebnahme in industriellen Anlagen ist strikt nach den Normen IEC 61508 und DIN VDE 0801 durchzuführen.
- Eventuelle weitere bestehende, dieses Produkt betreffende einschlägigen zum Schutz von Personen und Sachen bestehenden Gesetze, Normen, Richtlinien, Sicherheitsbestimmungen etc. (IEC, EN, VDE, Geräte-Sicherheitsgesetz, Berufsgenossenschaftsvorschriften etc.) sind einzuhalten.
- Die Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Nachrüstung darf nur von einer Fachkraft ausgeführt werden.
- Die Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft für elektrische Installationen müssen berücksichtigt werden.
- Das Gerät führt Netzspannung und darf nicht geöffnet werden.
- Falls das Gerät sichtbar beschädigt ist, darf es nicht installiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.
- Falls das Gerät nach der Inbetriebnahme nicht arbeitet, muss es wieder vom Netz getrennt werden.
- Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder hohen Sachschäden führen.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

- Der Betreiber muss sicherstellen, dass alle Bediener diese Betriebsanleitung kennen und gemäß dieser Betriebsanleitung handeln.
- Die Betriebsanleitung muss sorgfältig und vollständig gelesen werden, bevor das Gerät montiert, installiert und in Betrieb gesetzt und betrieben wird und es muss entsprechend der Betriebsanleitung vorgegangen werden.
- Die Betriebsanleitung ist zum späteren Gebrauch aufzubewahren.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 ist im Rahmen der Technischen Daten (Seite 5) für folgende Verwendungszwecke bestimmt:

- Messen netzqualitätsrelevanter Daten wie Spannung, Strom, Netzspannungsschwankungen, Netzeinbrüche, Flicker, Oberwellen, Frequenzschwankungen der drei Phasen L1, L2 und L3 sowie teilweise des Neutralleiters N und des Schutzleiters PE innerhalb der Messbereiche, siehe *Kapitel 2, Technische Daten, Seite 5*.
- Aufzeichnung von Arbeitsverläufen und Spitzenlastanalyse
- Durchführen von Netzanalysen gemäß EN 50160
- Messen eines Temperaturwertes mithilfe eines Pt100- oder PT1000-Fühlers
- Eingaben über vier S0-Eingänge möglich
- Anschluss eines Alarmkontakts innerhalb der zulässigen elektrischen Werte, siehe *Kapitel 2, Technische Daten, Seite 5*.
- Zwei Arbeitswerte können in Impulsform ausgegeben werden (S0-Ausgänge)
- Zwei Analogausgänge (0/4..20mA oder 0..10V) können beliebige Messwerte ausgeben
- Anschluss an den FRAKO-Starkstrombus, alternativ Modbus
- Anschluss an ein Ethernet
- Ansteuern eines Displays FRAKO EM-FD 2500

1.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Jede Verwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung ist bestimmungswidrig und damit verboten. Wird das EM-PQ 2300 in einer nicht in dieser Betriebsanleitung vorgegebenen Weise benutzt, kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt sein.

1.4 Reparatur

Reparaturen dürfen nicht durch den Kunden oder den Anwender durchgeführt werden. Im Falle einer erforderlichen Reparatur muss sich der Kunde oder der Betreiber des Gerätes an den Hersteller FRAKO Kondensatoren und Anlagenbau GmbH, Tscheulinstraße 21A in D-79331-Teningen, wenden.

1.5 Symbolerklärungen

Spezielle Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind durch Symbole gekennzeichnet.
Ein Signalwort, das auf das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringt, begleitet die Hinweise.
Um Umfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen die Hinweise unbedingt eingehalten werden.

Warnhinweise

GEFAHR!

Weist auf unmittelbare Gefahren hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können, wenn sie nicht gemieden werden.

VORSICHT!

Weist auf unmittelbare Gefahren durch elektrischen Schlag hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können, wenn sie nicht gemieden werden.

Hinweise zur korrekten Funktion des Geräts

VORSICHT!

Diese Hinweise dienen dazu, Gefahren zu nennen, die zu Sachschäden führen können, wenn die Hinweise nicht beachtet nicht werden.

Zudem können Umweltaspekte genannt werden.

HINWEIS!

Diese Hinweise dienen der korrekten Funktion und dem störungsfreien Funktionieren des Geräts, wenn sie beachtet werden.

2. Technische Daten

Spannungsversorgung

- Versorgungsspannung: 90VAC – 267VAC, Frequenz 45 - 65 Hz oder 100VDC - 360VDC (absolute Grenzwerte). Interne Absicherung über eine eingebaute 2AT 250VAC-Sicherung, Schmelzintegral ca. 92,7 A^2s, surgefest
- Leistungsaufnahme: maximal 8 W mit angeschlossenem Display EM-FD 2500 bzw. maximal 5W ohne angeschlossenes EM-FD 2500
- Absicherung: extern mit maximal 4A vorgeschrieben

Eingänge

- Messeingänge Spannungspfad: 5x 80VAC – maximal 690VAC (Außenleiter – Außenleiter, absolute Grenzwerte), galvanisch hochohmig miteinander verbunden, Absicherung extern mit 2A vorgeschrieben

• Absicherung	extern mit maximal 4A vorgeschrieben
• Messeingänge Strompfad	5x x/5A AC oder x/1A AC (Wandlerstrom > 6mA), galvanisch voneinander getrennt, Leistungsaufnahme maximal 0,5VA je Wandleranschluss, dauerüberlastfähig bis 6A AC, maximal 10 A AC
• Digitaleingänge	4 Stück S0 nach DIN 43864: Digital IN 1/2, Trigger IN, Tarifumschaltung. Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Analogausgängen, Temperatureingang
• Temperatureingang	Pt100 oder Pt1000, Vierleiter- oder Zweileitertechnik, automatische Fühlertyperkennung Messbereich -50 °C .. 200 °C, Auflösung 1 °C Masseanschluss galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Digitaleingängen, Analogausgängen

Ausgänge

• Digitalausgänge	2 Stück S0 nach DIN 43864. Innenwiderstand 420 Ohm, maximal zulässige Spannung 27V DC. Sie dienen bevorzugt dazu, jeweils einen Digitaleingang anzusteuern, welcher der S0-Norm entspricht. Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitaleingängen, Analogausgängen, Temperatureingang
• Analogausgänge	2 Stück 0..20 mA oder 4..20mA oder 0..10V DC. Für jeden Ausgang separate automatische Erkennung der Betriebsart Strom oder Spannung über die extern angeschlossenen Lasten. Unterbetriebsart 0..20mA oder 4..20mA per Software konfigurierbar. Bürdewiderstände Strombetrieb 0 Ohm bis 300 Ohm, Bürdewiderstände Spannungsbetrieb 2 kOhm bis 100 kOhm. Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Digitaleingängen, Temperatureingang
• Alarmkontakt	potentialfreier Schließer, AC-11 250V AC, maximal 3A oder DC-13 25V DC, maximal 3A, mechanische Lebensdauer $20x10^6$ Schaltspiele, elektrische Lebensdauer AC-11 bei 3A 10^5 Schaltspiele, AC-11 bei 0,5A 10^6 Schaltspiele. Gebrauchskategorie AC-x / DC-x gemäß IEC 60947-4-1

Schnittstellen

• Ethernet-Schnittstelle	100 MBit/s, RJ45
• FRAKO-Starkstrombus ®, alternativ Modbus, alternativ SMS-Meldungsausgabe über ein Modem	RS 485, Wellenwiderstand 120 Ohm, nach EN 50170 (PNet), zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System. Alternativ per Konfiguration umstellbar auf Modbus SMS-Ausgabe über optional erhältlichen PNet-Modem-Koppler
• Display-Bus	CAN-Bus nach ISO 11898, RS 485, Wellenwiderstand 120 Ohm, zum Anschluss des Displays EM-FD 2500 des FRAKO Energie-Management-Systems. Anzahl Geräte am CAN-Bus: maximal 7 EM-Geräte wie das EM-PQ 2300 oder das EM-MC 2200 und ein Display EM-FD 2500 oder maximal 6 Geräte und zwei Displays EM-FD 2500

Anschlüsse	über steckbare Schraubklemmen
• Versorgung L und N:	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm², min. 0,2 mm^2, Bemessungsdaten Isolierung: 250VAC, 80°C
• Spannungs-Messeingänge $L1,L2,L3,N,U_x$:	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm², min. 0,2 mm^2 Bemessungsdaten Isolierung: maximale Messspannung x 1,1 (Beispiel: 230VAC x 1,1 = 253VAC, zu wählen 250VAC), 80°C
• Strom-Messeingänge $L1,L2,L3,N,U_x$, jew. S1,S2:	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm², min. 0,2 mm^2 Bemessungsdaten Isolierung: 250VAC, 80°C

• Alarm:	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm², min. 0,2 mm² Bemessungsdaten Isolierung: 250VAC, 80°C
• Digital OUT 1,2, -:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• Digital IN 1,2,-:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• Analog OUT 1,2,-:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• Temperatur IN:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• FRAKO-Starkstrombus A,B,⊥:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• Display-Bus 1,2,3,4:	Leiterquerschnitt max. 1,4 mm², min. 0,14mm² Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
• Ethernet:	Stecker RJ45, Cat5 nach EIA/TIA-568,100 MBit/s Bemessungsdaten Isolierung: 50VDC, 80°C
Hinweis:	0,14mm² = AWG 26; 0,2 mm² ~ AWG 25; 1,4 mm² ~ AWG 17; 2,5 mm² = AWG 14

Konstruktionsdaten

• Maße (BxHxT)	L x B x H: 161,6 mm (9TE) × 89,7 mm × 62,2 mm Gehäuse L x B x H: 161,6 mm (9TE) × 93 mm × 62,2 mm inklusive Stecker
• Einbau	einrasten auf Hut- bzw. Tragschiene (TS 35) nach EN 50022
• Gewicht	ca. 500g
• Schutzart	Gehäuse IP 30, Klemmen IP20 nach DIN EN 60529, Verschmutzungsgrad 2 nach EN61010-1:2011-07
• Elektrische Ausführung	Gehäuse Schutzklasse I nach DIN EN 61140 Arbeitsspannung Spannungsmesseingänge bis max. 690 V AC Absolutwert. TNV3-Stromkreise, teilweise untereinander verbunden: Digital OUT 1,2,-; Digital IN 1,2,-; Analog OUT 1,2,-; FRAKO-Starkstombus A,B,⊥; Display-Bus 1,2,3,4; Ethernet
• Gehäuseausführung	Nach DIN 43880. Brennbarkeitsklasse nach UL 94 V0 nach Angaben des Gehäuseherstellers. Schlagenergiewert IK06 nach EN61010-1:2011-07, 8.2.2
• Nutzungsdauer	Bei Umgebungstemperatur +25°C 10 Jahre, bei Umgebungstemperatur +40°C 6 Jahre.
• EMV	EMV nach EN 61326-1 EN 61000-4-2 Electrostatic Discharge Air 8kV and Conductive 4kV mit horizontaler und vertikaler Koppelplatte EN 61000-4-3 EMS Radiated 80MHz - 1GHz, horizontal und vertikal, Level 10V/m = Einstrahlung Industriebereich Class B EN 55022A EMI 30MHz - 1GHz = Abstrahlung Büro- und Wohnbereich Class A. EN 61000-4-6, Einkopplung leitungsgebunden, Pegel 10VRMS, 150kHz – 80MHz EN 61000-4-4 Burst 1kV kapazitiv auf Anschlusskabel, 2kV galvanisch auf Netzzuleitung und Spannungsmesseingänge. EN 61000-4-5 Surge 2kV galvanisch auf Netzzuleitung und Spannungsmesseingänge.

Umgebungsbedingungen

• Temperaturbereich	-20°C bis +60°C, keine Betauung
• Einbauhöhe	Maximale geografische Einbauhöhe 2000m

Messwerk

• Genauigkeit	Spannungs- und Strommessung +- 1% bei 25°C
• Mittelwertbildung	L1,L2,L3,L1-2,L2-3,L3-1,N,PE: über 200ms
• Harmonische	werden über L1-L3 gebildet, nicht über N, PE
• Zwischenharmonische	Bildung bis runter auf 5Hz

3. Gerätebeschreibung

Der Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 ergänzt die FRAKO Produktfamilie um die Möglichkeit, Langzeit Netzanalysen nach DIN EN 50160 oder DIN EN 61000-2-4 sowie die Überwachung von Flicker und kurzen Netzeinbrüchen durchzuführen. Vom Anwender auswählbare Datenaufzeichnungen z. B. zur Analyse des Leistungsverlaufs können durchgeführt werden.

Herausragend ist die Möglichkeit, neben den drei Phasen L1, L2, L3 auch den Neutralleiter N sowie besonders den Schutzleiter PE messtechnisch erfassen zu können. Gemessen werden können jeweils Spannung und Strom.

Messwerte, Graphen, Alarme und Kurvenformen können über das optionale grafische Display EM-FD 2500 (Option) angezeigt werden. Über dieses Display können Daten von bis zu sieben EM-PQ 2300 oder anderer geeigneter Geräte des FRAKO Energie-Management-Systems angezeigt werden. Die Auswahl des Gerätes, dessen Daten angezeigt werden, geschieht per Menü über die am EM-FD 2500 angebrachten Tasten.

Der Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 wird im Hut- bzw. Tragschienengehäuse mit Stecksystem zur einfachen Montage und Verbindung einzelner geeigneter Geräte der FRAKO Energie-Management-Systems geliefert.

Zur Vereinfachung der Installation kann der optionale **Tragschienen-Busverbinder** eingesetzt werden. Er ist zu beziehen beim **Hersteller Phoenix contact unter der Bestellbezeichnung HBUS 161,6-16P-1S BK, Artikel-Nummer 2278555.** Hiermit werden die Bus-Anschlüsse von nebeneinander auf der selben Tragschiene montierten Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 oder Maximum Optimizer EM_MC 2200 automatisch miteinander verbunden. Dadurch müssen diese Anschlüsse nicht separat von Gerät zu Gerät verdrahtet werden, so dass sich der Anschussaufwand merklich verringert.
Verbunden werden:

- FRAKO-Starkstrombus
- Display-Bus inklusive Display-Versorgung

Abbildung 2: Tragschienen-Busverbinder

3.1 Anschlüsse

Der Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 verfügt über folgende Anschlüsse:

Eingänge

- 5 Spannungsmesseingänge für L1 bis L3 / N / (PE oder zur freien Verwendung)
- 5 Stromwandler-Messeingänge für L1 bis L3 / N / (PE oder zur freien Verwendung)
- 4 S0-Eingänge als Tarifumschaltung und Triggereingang für EVU-Synchrone Arbeitszählung sowie zur Erfassung von Impulsen und Zuständen bzw. Alarmen
- Temperatureingang PT100 oder PT1000 in Vierleiter- oder Zweileitertechnik

Ausgänge

- 1 Alarmkontakt
  2 Digitalausgänge wahlweise programmierbar als:
  - Impulskontakt zur Ausgabe von 2 Arbeitswerten oder
  - Zustandskontakt zur Ausgabe von Alarmen
- 2 Analogausgänge zur Ausgabe von zwei beliebigen Messwerten als 0 - 20mA, 4 - 20mA oder 0 – 10 V Signal

Schnittstellen

- RS 485 Bus, Protokoll FRAKO Starkstrombus® zur Anbindung an das FRAKO Energie-Management-System
- Ethernet (RJ 45 Buchse) mit folgende Funktionen:
  - FTP Download (für Messprotokolle).
  - FRAKO Starkstrombus® over Ethernet für dieses Gerät (zur FRAKO internen

Kommunikation).
- Alternativ Modbus TCP
- Das interne Alarmsystem kann über Ethernet E-Mails absetzen oder SMS-Dienste erreichen. Übertragungsraten 10MBit oder 100MBit.

- Display-Bus (CAN-Bus) zum Anschluß des optionalen Displays EM-FD 2500

3.2 LED's

Die sechs am EM-PQ 2300 angebrachten LED's haben folgende Funktion:

In der Gehäusefront von links nach rechts

- Run (grün) Betriebsanzeige, blinkt im Sekundentakt
- Bus (gelb) Zeigt Buszugriffe auf dem FRAKO-Starkstrombus® bzw. dem Modbus an
- Alarm (rot) Zeigt anstehende Alarmmeldungen und Gerätestörungen an.
- Digital Out 1 (blau) Leuchtet, wenn der Digitalausgang 1 ein Signal ausgibt
- Digital Out 2 (blau) Leuchtet, wenn der Digitalausgang 2 ein Signal ausgibt

Im Sockel neben Stecker Display

- Überstrom (rot) Leuchtet bei Überlast am Display-Ausgang

4. Montage am Betriebsort

4.1 Einbaubedingungen

Das EM-PQ 2300 ist für den Einbau in ortsfesten und wettergeschützten Schaltschränken und Gehäusen vorgesehen. Wir empfehlen den Einbau in einen metallischen Schaltschrank oder ein geschirmtes Gehäuse zum Schutz vor Umwelteinflüssen wie Korrosion, Verschmutzung und Störstrahlungen.

Werden qualitativ hochwertige EMV-gerechte Anschlussleitungen verwendet und wird das Gerät in einen metallischen Schaltschrank oder ein geschirmtes Gehäuse eingebaut, kann vermutet werden, dass die EMV-Grenzwerte gemäß EN 55011/22 Klasse B (Wohn- und Gewerbebereich) erreicht werden können.

Der Ethernetanschluss des EM-PQ 2300 liegt auf der Oberseite des Gehäuses. Abhängig vom minimal zulässigen Biegegrad des Ethernet-Kabels und vom Steckertyp muss ein Anschlussbereich oberhalb des EM-PQ 2300 vorgesehen werden. Der Anschlussbereich sollte nicht kleiner als 50mm sein.

4.2 Gerät montieren

Das EM-PQ 2300 ist für den festen Einbau in Schaltschränken oder Gehäusen vorgesehen, siehe *Kapitel 4.1 Einbaubedingungen, Seite 9*.

Das EM-PQ 2300 besitzt ein Normgehäuse zur Montage auf DIN-Norm-Tragschiene 35mm (TS 35 nach EN 50022). Die benötigte Länge der Schiene beträgt 161,6 mm, die Einbaulage ist beliebig.

Zur einfachen elektrischen Verbindung von mehreren geeigneten Geräten des FRAKO Energie-Management-Systems können separat angebotene Tagschienen-Busverbinder beim **Hersteller Phoenix contact unter der Bestellbezeichnung HBUS 161,6-16P-1S BK, Artikel-Nummer 2278555** erworben werden, die unterhalb des EM-PQ 2300 in die Hut- bzw. Tragschiene eingeklipst werden, bevor das Gerät auf die Hut- bzw. Tragschiene gesetzt wird. Siehe hierzu *Kapitel 3 Gerätebeschreibung, Seite 8*.

Hierdurch wird die Verdrahtung der Geräte untereinander vereinfacht.

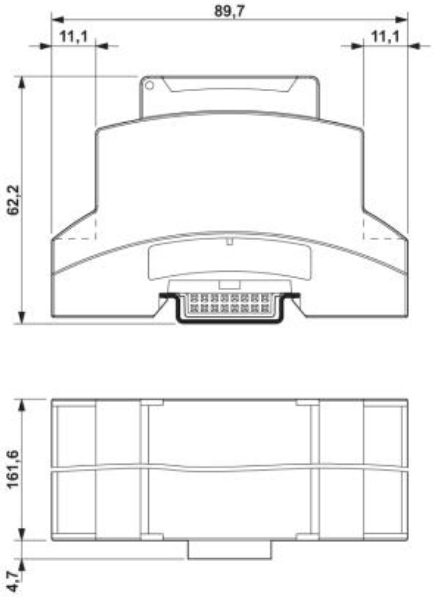


Abbildung 3: Abmessungen

VORSICHT!

Der Betrieb außerhalb eines staubdichten Schaltschanks ist nicht erlaubt. In staubigen Umgebungen können sich die Lüftungsschlitze zusetzen und zu einer unzulässigen Erwärmung oder gar zum Brand des Gerätes führen.

Das Gerät nur in einem Schaltschrank, welcher eine staubfreie und trockene Umgebung gewährleistet, installieren.

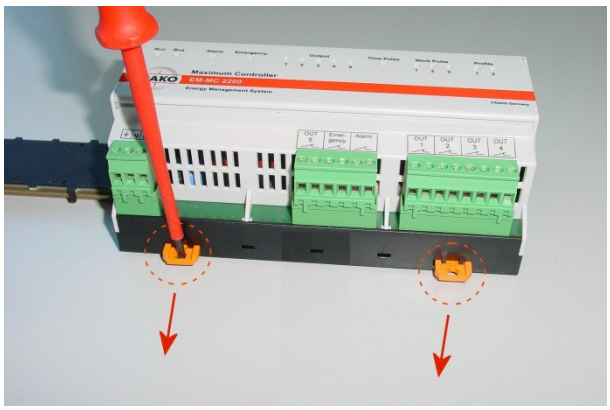
GEFAHR!

Das EM-PQ 2300 darf nicht in einem explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, da bei Schaltvorgängen Funken entstehen, die brennbare Gase entzünden können.

Das Gerät nur in Bereichen verbauen, in denen keine Gefahr einer Gas- oder Staubexplosion besteht.

Die Montage erfolgt durch Aufschnappen des Gerätes auf eine Tragschiene (Abbildung rechts beispielhaft).

1. Ziehen Sie dazu mit einem Schraubendreher alle orangefarbigen Halteklammern aus dem Gehäuseboden, bis sie einrasten.
2. Setzen Sie das Gerät auf der Tragschiene auf. Wenn Sie den optionalen Tragschienen-Busverbinder verwenden, welcher den Frako-Starkstrombus und den Displaybus mehrerer Geräte verbindet, müssen Sie darauf achten, dass die Stiftleiste im Gehäuseboden korrekt in die Buchsenleiste am Tragschienen-Busverbinder eingesteckt ist.
3. Drücken Sie die orangefarbigen Halteklammern in das Gehäuse, so dass Sie bündig mit der Vorderseite des Gehäusebodens abschließen. Sie rasten hörbar ein.



5. Installation

Voraussetzung: Das Gerät wurde wie in *Kapitel 4 Montage am Betriebsort , Seite 9* bestimmungsgemäß angebracht.

Durch nicht EMV-gerechte Verkabelung des Gerätes können die EMV-Grenzwerte der Klasse A (Industriebereich) überschritten werden. Werden qualitativ hochwertige EMV-gerechte Anschlussleitungen verwendet und wird das Gerät in einen metallischen Schaltschrank oder ein geschirmtes Gehäuse eingebaut, kann vermutet werden, dass die EMV-Grenzwerte gemäß EN 55011/22 Klasse B (Wohn- und Gewerbebereich) erreicht werden können.

Im Falle von netzgebundenen Störungen empfehlen wir die Vorschaltung eines breitbandigen Filters.

Wir empfehlen, die Kabellängen so kurz wie möglich zu halten, geschirmte Kabel und eventuell Absorberkabel einzusetzen.

In Kombination mit anderen Geräten könnte es passieren, dass EMV-Grenzwerte überschritten werden.

5.1 Elektrischer Anschluss

Der Anschluss erfolgt gemäß der Anschlussbilder in *Abbildung 4 und Abbildung 5, Seite 12*.

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Während der Montage und im Servicefall sind das Gerät und die Anlage spannungsfrei zu schalten.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden!
- Die Versorgungs- und Messspannungsanschlüsse sind Berührungsempfindlich!
- Die Messanschlüsse L1, L2, L3, N, PE sowie die Versorgungsanschlüsse L, N und die beiden Alarmkontakte müssen während jeglicher Arbeiten am Gerät kurzgeschlossen sein.
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile müssen abgedeckt sein.
- Eine höhere Versorgungsspannung und eine höhere Messspannung als die oben in dieser Betriebsanleitung und auf dem Gerät angegebenen Werte kann zu Schäden am Gerät führen. Folgeschäden am Installationsort sind möglich.
- Die Zuleitung der Versorgungsspannung sowie der Messspannungsanschlüsse sind extern mit jeweils einer Sicherung 2AT, 250VAC abzusichern.
- An alle Anschlüsse dürfen nur die hierfür vorgesehenen und geeigneten Spannungen und Signale aufgelegt werden.
- Es sind Zuleitungen ausreichenden Querschnitts zu verwenden.
- Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um netzspannungsführende Zuleitungen gegen versehentliches herausreißen und verdrehen zu schützen.
- In der Gebäudeinstallation muss eine Trennvorrichtung wie ein Schalter oder ein Leistungsschalter vorhanden sein, der geeignet angeordnet und vom Benutzer erreichbar sein muss und als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet sein muss. Diese Trennvorrichtung muss alle netzspannungsführenden Zuleitungen vom Gerät trennen können.
- Werden für den Anschluss Litzen verwendet, bei denen der Gesamtquerschnitt aus mehreren dünnen Drähten gebildet wird, müssen Aderendhälsen verwendet werden. Es ist sicherzustellen, kein einzelner dünner Draht abgesplissen wurde.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

HINWEIS!

Das Gerät kann durch falschen Betrieb beschädigt werden.

- An alle Anschlüsse dürfen nur die hierfür vorgesehenen und geeigneten Spannungen und Signale aufgelegt werden.
- Es sind Zuleitungen ausreichenden Querschnitts zu verwenden.

Auf die falschen Klemmen aufgelegte Leitungen Spannungen und Signale können zu Schäden am EM-PQ 2300 und der Installation führen.

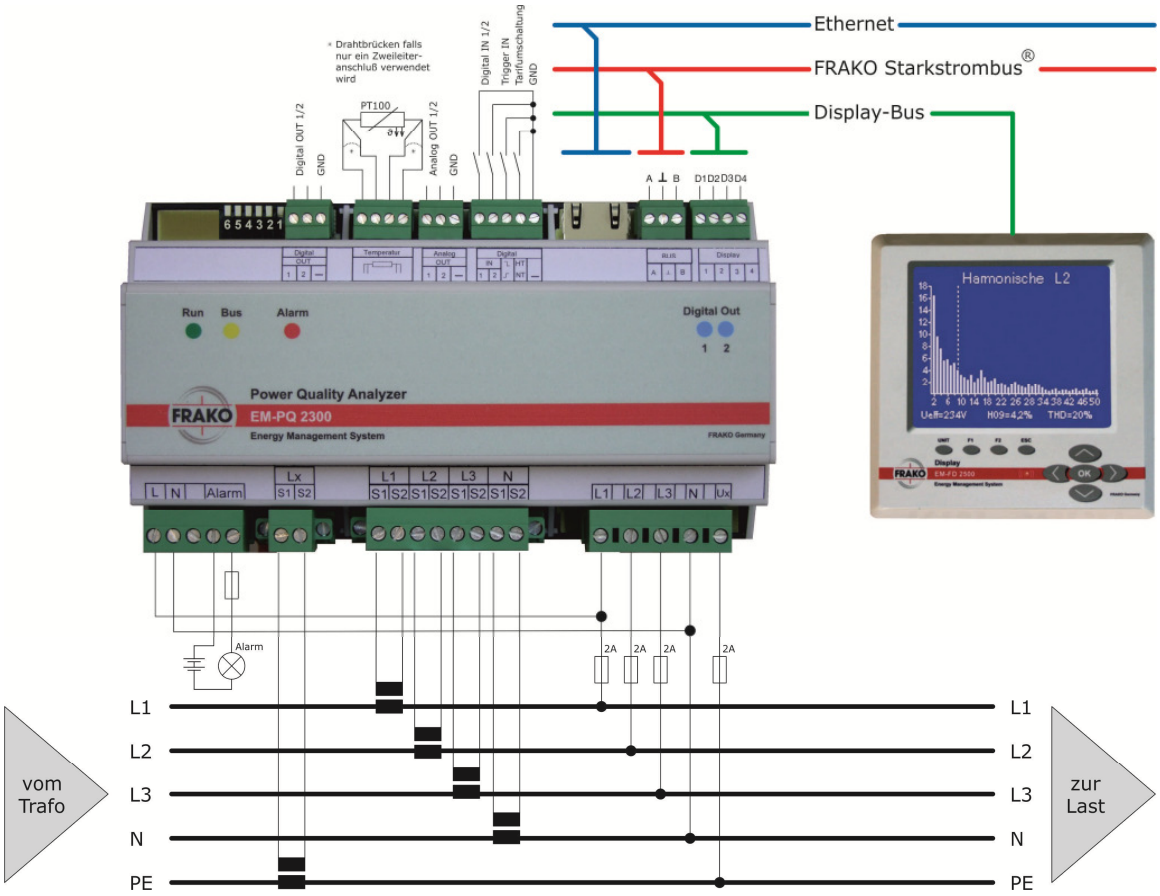


Abbildung 4: Anschlussbild 3-phasiger Anschluss

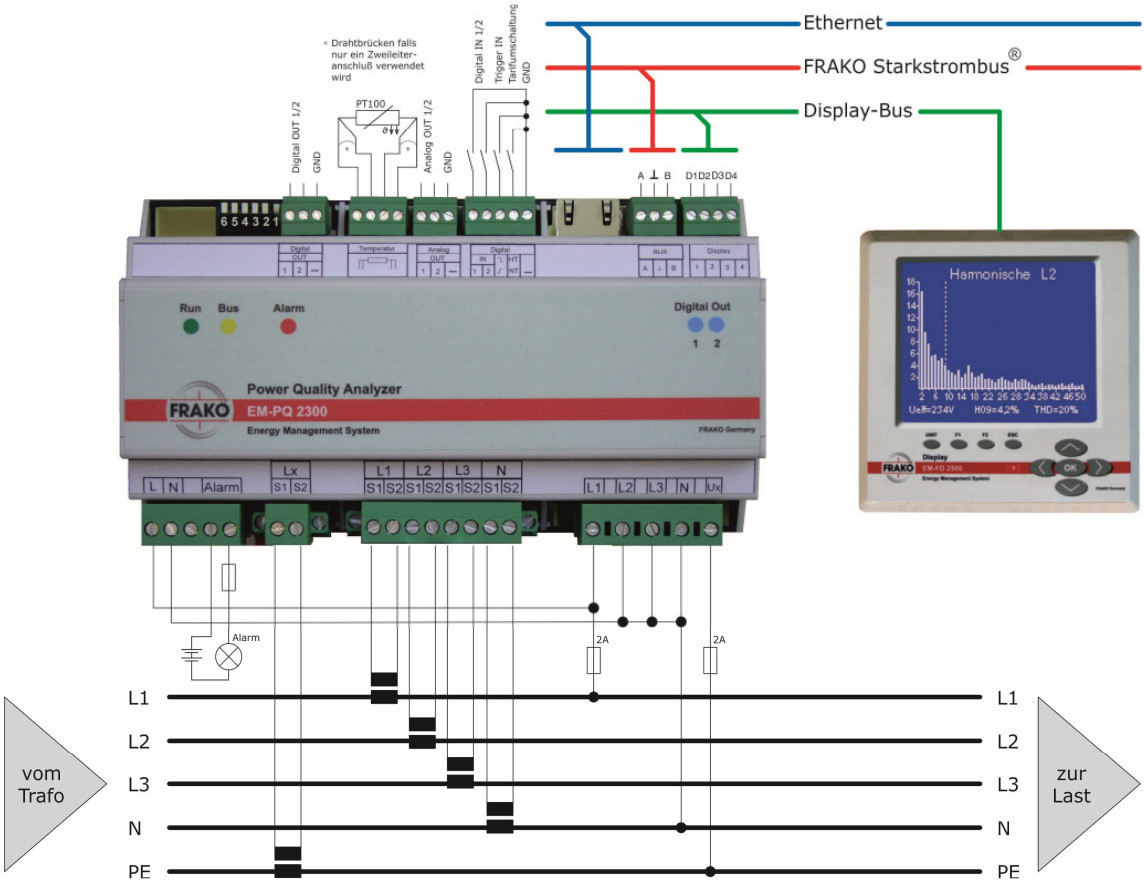


Abbildung 5: Anschlussbild einphasiger Anschluss

Zur Vereinfachung der Installation kann der optionale Tragschienen-Busverbinder eingesetzt werden. **Er kann beim Hersteller Phoenix contact unter der Bestellbezeichnung HBUS 161,6-16P-1S BK, Artikel-Nummer 2278555 bezogen werden.** Hiermit werden die Bus-Anschlüsse von nebeneinander auf der selben Tragschiene montierten Power Quality Analyzer EM-PQ 2300 oder Maximum Optimizer EM_MC 2200 automatisch miteinander verbunden. Dadurch müssen diese Anschlüsse nicht separat von Gerät zu Gerät verdrahtet werden, so dass sich der Anschussaufwand merklich verringert.

Verbunden werden:

- FRAKO-Starkstrombus
- Display-Bus inklusive Display-Versorgung

5.1.1 Versorgungsspannung

GEFAHR!

Um Gefahren auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Die Sicherheitshinweise unter *Kapitel 5, Installation, Seite 10*.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden dort genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben sowie Sachschäden deutlich herabgesetzt werden.

Die Versorgungsspannung beträgt 90VAC - 267VAC, Frequenz 45 - 65 Hz oder 100VDC - 360VDC (absolute Grenzwerte). Der Anschluss erfolgt an den Klemmen „**L**“ und „**N**“ gemäß dem Anschlussbild in *Abbildung 2, Seite 9*.

5.1.2 Mess-Anschlüsse

5.1.2.1 Spannungsmessungen

Das EM-PQ 2300 kann fünf Wechselspannungen messen. Die fünf Messeingänge sind hochohmig galvanisch miteinander verbunden. Messbereiche siehe *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5*.
Gleichspannungen können nicht gemessen werden.

GEFAHR!

Um Gefahren auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Die Sicherheitshinweise unter *Kapitel 5, Installation, Seite 10*.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden dort genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

Bevorzugt werden die drei Phasenspannungen L1, L2 und L3 angeschlossen, der Neutralleiter N sowie der Schutzleiter PE. Statt des Schutzleiters PE kann auch eine andere Spannung aufgelegt werden, deren Wertebereich sich innerhalb der im *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5,* befindet.

Der Anschluss erfolgt an den Klemmen „**L1**“, „**L2**“, „**L3**“, „**N**“ und „**Lx**“ gemäß dem Anschlussbild in Abbildung 4, Seite 12. Gezeigt ist in dieser Abbildung der dreiphasige Anschluss mit zusätzlicher Messung des N- und des PE-Leiters.
Der einphasige Anschluss wird in *Abbildung 5, Seite 12*. gezeigt.

Es empfiehlt sich, den **N** mit anzuschließen. Damit erzielt man die hohe Messgenauigkeit des EM-PQ 2300 bei den Phase-N-Spannungs- und den daraus abgeleiteten Werten.
Steht ein N nicht zur Verfügung kann die Klemme N offen gelassen werden, jedoch bildet sich dann im EM-PQ 2300 ein virtueller Nullpunkt, der die Phase-N-Spannungswerte näher beieinander liegen lässt. Davon sind auch die abgeleiteten Werte betroffen.

Der Anschluss ohne N ist nur in Netzen mit symmetrischer Last sinnvoll, da hier in der Regel die Phase-N-Werte nahe beieinander liegen.

HINWEIS!

Nicht verwendete Spannungsmesseingänge müssen mit dem Anschluss „**N**“ verbunden werden. Dies ist z.B. bei ein- und zweiphasigem Anschluss erforderlich.

Anderenfalls ist es möglich, dass für die nicht angeschlossenen Eingänge Phantommesswerte angezeigt werden.

HINWEIS!

Wenn der Anschluss „Lx“ wie in den obigen Anschlussbildern gezeigt mit dem Schutzleiter zur Messung der Schutzleiterspannung verbunden wird, darf die Kabelfarbe gelb/grün nur zwischen Anschlusspunkt in der Anlage und Sicherung verwendet werden, nicht jedoch zwischen Sicherung und Anschlussklemme Lx am EM-PQ 2300. Die Verbindungsleitung zwischen Sicherung und Anschlussklemme Lx des EM-PQ 2300 muss eine andere Leiterfarbe als gelb/grün haben!

Anderenfalls ist es möglich, dass der vermeintlich normale Schutzleiteranschluss an der Klemme Lx des EM-PQ 2300 zum Anschließen eines weiteren Schutzleiters verwendet wird. Dies ist aber nicht zulässig, da Schutzleiteranschlüsse nicht über Trennvorrichtungen wie Sicherungen geführt werden dürfen.

5.1.2.2 Strommessungen

Das EM-PQ 2300 ist für den Anschluss von Stromwandlern ../1A und ../5A vorgesehen. Es können nur Wechselströme und keine Gleichströme gemessen werden.

GEFAHR!

Um Gefahren auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Die Sicherheitshinweise unter *Kapitel 5, Installation, Seite 10.*

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden dort genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben sowie Sachschäden deutlich herabgesetzt werden.

VORSICHT!

Unter Strom stehende Stromwandlerkreise dürfen niemals aufgetrennt werden. Es besteht die Gefahr von Lichtbögen und damit von Verbrennungen oder elektrischen Schlägen.

Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler müssen an diesen kurzgeschlossen sein, bevor die Stromzuleitungen zum EM-PQ 2300 unterbrochen werden!
Ausnahmen: Verfügen die verwendeten Stromwandler über eine funktionsfähige interne Begrenzerschaltung an den Sekundäranschlüssen oder ist ein Prüfschalter vorhanden, welcher die Stromwandlersekundärleitungen automatisch kurzschließt, reicht es aus, diesen in Stellung „Prüfen“ zu bringen, sofern der Kurzschließer vorher überprüft worden ist.

Hinweis: Moderne in der Anlage installierte Stromwandler verfügen in der Regel über eine interne Begrenzerschaltung, die beim Öffnen des Stromwandlerkreises schützend eingreift. Es muss aber unbedingt vor dem Öffnen eines Stromwandlerkreises geprüft werden, ob eine Begrenzerschaltung vorhanden ist.

Ein sicheres Vorgehen ist, den Stromwandlerkreis vor der zu öffnenden Klemmstelle kurzzuschließen.

VORSICHT!

Ist für die Erdung der Sekundärseite der Stromwandler ein Anschluss vorgesehen, so muss dieser mit Erde verbunden werden!

VORSICHT!

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist folgendes zu beachten:

- Der Anschluss der Strommess-Eingänge muss über externe galvanisch trennende Stromwandler erfolgen.
- Eine Überlastung der im Gerät eingebauten Stromwandler ist zu vermeiden. Der maximal zulässige Dauerstrom beträgt 6A AC, der Spitzenstrom 10A.

Durch diese Maßnahmen werden Beschädigungen des Gerätes vermieden.

Das EM-PQ 2300 kann fünf Wechselströme messen. Die fünf Messeingänge sind galvanisch voneinander getrennt. Messbereiche siehe *Kapitel 2 Technische Daten Seite 6*.

Über externe Stromwandler werden die drei Phasenspannungen L1, L2 und L3 angeschlossen, der Neutralleiter N sowie der Schutzleiter PE. Statt des Schutzleiters PE kann auch ein anderer Leiter aufgelegt werden, dessen Wertebereich sich innerhalb der im *Kapitel 2 Technische Daten , Seite 5,* befindet.

Der Anschluss erfolgt an den Klemmen „**L1 –S1-S2**“, „**L2 –S1-S2**“, „**L3 –S1-S2**“, „**N –S1-S2**“ und „**Lx –S1-S2**“ gemäß dem Anschlussbild in Abbildung 2, Seite 9. Gezeigt ist in dieser Abbildung der dreiphasige Anschluss mit zusätzlicher Messung des N- und des PE-Leiters.

Nicht verwendete Strommesseingänge können unbeschaltet bleiben.

HINWEIS!

Bei Netzen mit einer Nennspannung von 1000V und mehr ist eine Erdung der Stromwandlerkreise vorgeschrieben, darunter ist sie nicht erforderlich, jedoch empfohlen.

Zum Beispiel können alle Anschlüsse S2 mit der Erdung verbunden werden. Vorher ist zu klären, ob nicht bereist in de Installation die Stromwandlerkreise geerdet sind.

Hinweis: Es wird empfohlen, die Stromwandlerkreise generell zu erden.

Ohne Erdung bei Netzen mit einer Nennspannung von 1000V und mehr könne Schäden am Gerät entstehen.

5.1.3 Anschluss des Ethernets

Über die geschirmte RJ45-Buchse an der Oberseite des Geräts wird das EM-PQ 2300 mit einem Hub oder Switch verbunden. Die Belegung entspricht einer MDI-Schnittstelle, so dass ein 1:1 Kabel eingesetzt werden muss, Kategorie 4 reicht aus. Mögliche Übertragungsraten 10MBit oder 100MBit, halb- oder vollduplex, das EM-PQ 2300 wählt automatisch die höchstmögliche Einstellung.

VORSICHT!

Falsche Netzwerkeinstellungen können Störungen im Netzwerk verursachen.

5.1.4 Anschluss an den FRAKO Starkstombus®, alternativ Modbus

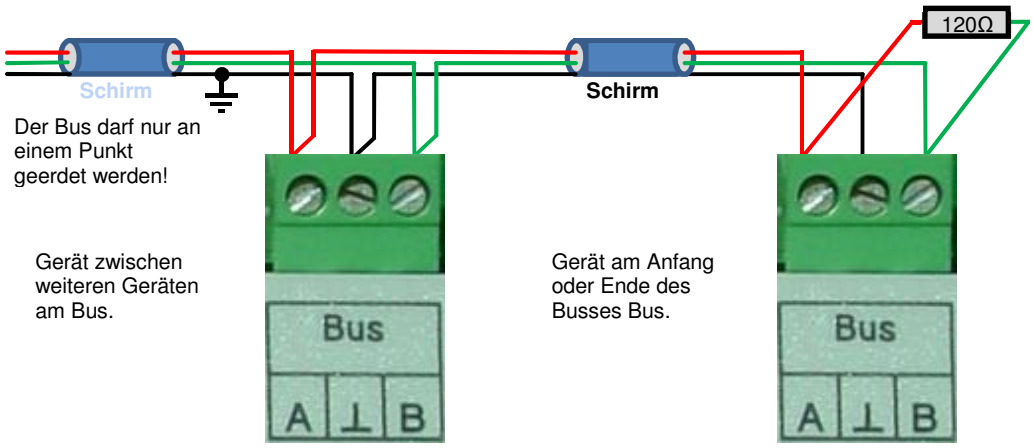


Abbildung 6: FRAKO-Starkstrombus

Anwendungsbereich

Über den Frakobus kann bei Verwendung des Datensammlers und Buskopplers EMIS 1500 oder des Ethernet-Buskopplers EMG 1500-PN zwischen PC und EM-PQ 2300 kommuniziert werden. Dies ist sinnvoll, wenn der Frakobus bereits vorhanden ist und eine direkte Verbindung über den Ethernet-Anschluss nicht möglich ist. Ansonsten ist die direkte Verbindung über Ethernet der Verbindung über den Frakobus vorzuziehen.

Anschluss

Der Frakobus-Anschluss des EM-PQ 2300 ist eine RS485-Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt an den Klemmen „BUS **A**, ⊥, **B**“ gemäß Abbildung 6.

Die Klemme **A** ist mit allen anderen **A**-Anschlüssen im Bus verbunden. Ebenso die Klemmen **B** und ⊥ (Adern nicht kreuzen!). Der Schirm wird mit der Klemme ⊥ verbunden.

Der Schirm (⊥) des Busses muss an einer, und nur einer Stelle im Bussystem geerdet werden. Falls dies nicht bereits an anderer Stelle erfolgt ist, kann dies am EM-PQ 2300 geschehen.

Der Bus muss als Strang ausgelegt werden. Alle Geräte müssen in den Strang eingeschleift oder durch eine Stichleitung (bis zu 2 m) mit dem Strang verbunden werden. Sternförmige Verdrahtungen können mit einem Repeater (Zubehör EMB 1101) realisiert werden.

Die Gesamtlänge des Busses sollte 1000 m nicht überschreiten. Um größere Entfernungen zu überbrücken, muss ein Repeater (Zubehör EMB 1101) eingesetzt werden.

An beiden Enden eines Strangs müssen Abschlusswiderstände gesetzt werden. Dazu wird zwischen den Klemmen **A** und **B** ein120Ω-Widerstand angeschlossen. In Bussystemen mit weniger als 4 Geräten muss noch ein 1kΩ Widerstand zwischen **A** und ⊥ geschaltet werden. Die Widerstände müssen für eine Leistung von 250 mW ausgelegt sein.

HINWEIS!

Der Schirm ("⊥") des Busses muss an einer Stelle im Bussystem geerdet werden. Falls dies nicht bereits an anderer Stelle erfolgt ist, kann dies am EM-PQ 2300 geschehen.

Der **Bus darf aber nur einmal geerdet** werden!

Sonst sind Beschädigungen der Busschnittstellen aller angeschlossenen Geräte möglich, die Datenübertragung kann gestört werden.

HINWEIS!

Jeweils am Anfang und am Ende eines Strangs müssen Abschlusswiderstände gesetzt werden. Zwischen den Klemmen "A" und "B" werden 120 Ohm angeschlossen. In Bussystemen mit weniger als 4 Geräten muss noch ein 1 kOhm Widerstand zwischen "A" und "⊥" geschaltet werden. Die Widerstände müssen für eine Leistung von 250 mW ausgelegt sein.

Ohne Abschlusswiderstände kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

Empfohlene Leitungstypen:
Wellenwiderstand 100-120 Ohm; Ø 0,5mm²; verdrillt und geschirmt;

Typen: IBM Twinax
EIB-Bus-Kabel
Lapp Unitronic J-2Y (ST) Y
Siemens YCYM 4x2x0,8 oder PYCYM 4x2x0,8

HINWEIS!

Eine Mischung verschiedener Kabeltypen soll grundsätzlich vermieden werden.

Durch Verwendung unterschiedlicher Kabeltypen kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass dann keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

5.1.5 Display-Bus

Das EM-PQ 2300 kann mittels eines geeigneten Buskabels mit einem optional anzuschließenden Display EM-FD 2500 verbunden werden. Mithilfe des optionalen Displays ist das EM-PQ 2300 in der Lage, Messwerte, Graphen, Alarme und Bedienstrukturen anzeigen zu lassen.

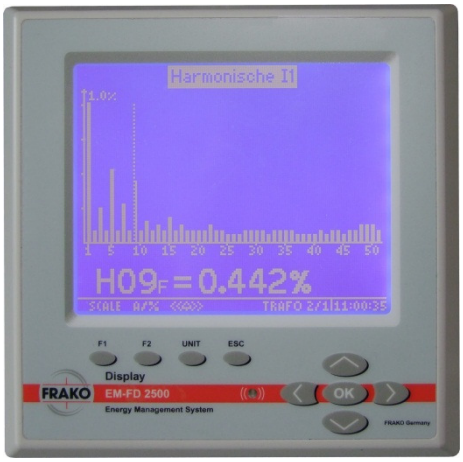


Abbildung 7: Display EM-FD 2500

Weitere geeignete FRAKO Energie-Management-Geräte können ebenfalls an diesen Bus angeschlossen werden, sofern bei der Verkabelung die technischen Daten des Bus-Systems eingehalten werden.

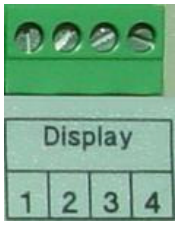
Das eingesetzte Bus-System ist der CAN-Bus.

Über die vier Kontakte seines Steckers wird das Display EM-FD 2500 mit Energie und Daten versorgt.

Die Anschlüsse des Displays EM-FD 2500 sind folgendermaßen aufgebaut:

- Kontakte 1 und 4 (außen): Versorgungsspannung = erstes verdrilltes Aderpaar.
- Kontakte 2 und 3 (innen): Datenleitungen = zweites verdrilltes Aderpaar.

Der Schirm des Kabels kann mit dem Kontakt 4 verbunden werden.



Die maximale Leitungslänge des gesamten Bussystems darf bei geeignetem Kabel 40m betragen.

Kabel
Auf dem Markt gibt es CAN-Bus-Kabel mit paarweise verdrillten Leitern, z.B. von der Firma Lapp, sowie Kabel mit in einem Bündel verseilten Leitern, z.B. von der Firma Helukabel. Bei im Bündel verseilten Leitungen ist die Paarbildung beliebig.

Geeignete CAN-Bus-Kabel:

Verlegeart \ Hersteller	Lapp Kabel	Helukabel
für feste Verlegung bis 30m	UNITRONIC ® BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,22, Artikelnr. 2170 261	CAN-BUS 4X1X0.22, Art.Nr.: 81287
für feste Verlegung bis 40m	Lapp UNITRONIC ® BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,34, Artikelnr. 2170 264	CAN-BUS 4X1X0.34, Art.Nr.: 801573
für hochflexible Verlegung bis 40m	Lapp UNITRONIC ® BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,25, Artikelnr. 2170 273	CAN-BUS 4X1X0.50, Art.Nr.: 800685

HINWEIS!

Die Daten-Übertragungsrate des CAN-Busses beträgt 1MBit/s. Daraus ergibt sich nach ISO 11989 bei Verwendung des geeigneten Kabels eine maximale Leitungslänge von 40m bei unterbrechungsfrei verlegtem Kabel und einem Leiterquerschnitt von 0,25mm^2.

Durch Verwendung ungeeigneter Kabeltypen kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass dann keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

5.1.5.1 Anforderungen an die Bus-Verkabelung

- Der Bus muss als Strang ausgelegt werden.

- Alle Geräte müssen in den Strang eingeschleift werden.
- Stichleitungen und sternförmige Verdrahtungen sind nicht zulässig.
- Die Gesamtlänge des Busses darf 40 m nicht überschreiten. Zu einsetzbaren Kabeltypen und deren Einschränkungen siehe *Kapitel 5.1.5.2 Kabeltypen, Seite 18*.
- Jeweils am Anfang und am Ende eines Strangs müssen geräteinterne Abschlusswiderstände aktiviert werden. Bei Geräten, die sich nicht an den Enden des Strangs befinden, muss der interne Abschlusswiderstand deaktiviert werden.

HINWEIS!

- Um einen störungsfreien Betrieb zu erzielen, ist es wichtig, die im Kabel paarweise verdrillten Leitungen richtig einzusetzen:
  Ein verdrilltes Leiterpaar wird mit den äußeren Kontakten 1 und 4 verbunden, das andere verdrille Leiterpaar mit den inneren Kontakten 2 und 3.
  Bei Leitungstypen mit gemeinsam verseilten Leitungen ist die Paarbildung beliebig.
- Die maximale Leitungslänge von 40m darf bei dafür geeignetem Kabel nicht überschritten werden.
- Es dürfen maximal 7 Geräte und ein Display EM-FD 2500 oder maximal 6 Geräte und zwei Displays EM-FD 2500 am selben Strang und damit am selben BUS angeschlossen werden.

Wenn diese Punkte nicht beachtet werden, kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass dann keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

5.1.5.2 Kabeltypen

Folgende Kabeltypen oder gleichwertige Ausführungen müssen eingesetzt werden, Wellenwiderstand 120 Ohm:

- für feste Verlegung bis 30m
  Lapp UNITRONIC (R) BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,22, Artikelnr. 2170 261
  Helukabel CAN-BUS 4X1X0.22, Art.Nr.: 81287
- für feste Verlegung bis 40m
  Lapp UNITRONIC (R) BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,34, Artikelnr. 2170 264
  Helukabel CAN-BUS 4X1X0.34, Art.Nr.: 801573
- für hochflexible Verlegung bis 40m
  Lapp UNITRONIC (R) BUS CAN UL/CSA (CMX) 2x2x0,25, Artikelnr. 2170 273
  Helukabel CAN-BUS 4X1X0.50, Art.Nr.: 800685

5.1.5.3 Anzahl Geräte am Display-Bus

An einem Strang dürfen maximal 7 Geräte und ein Display EM-FD 2500 oder maximal 6 Geräte und zwei Displays EM-FD 2500 angeschlossen werden.

5.1.5.4 Abschlusswiderstände

Der Bus-Strang muss an seinen beiden Enden mit jeweils einem Abschlusswiderstand beschaltet werden. Beim EM-PQ 2300 geschieht dies durch den Konfigurationsschalter 1 (DIP-Schalter 1). Ist der Schalter Richtung Gehäuseboden gedrückt, ist der geräteinterne Abschlusswiderstand zugeschaltet, anderenfalls abgeschaltet. Im Display EM-FD 2500 kann ebenfalls ein eingebauter Abschlusswiderstand über die Tastatur aktiviert werden. Dies ist im *Kapitel 6.4 Abschlusswiderstände am Display-Bus, Seite 4* beschrieben.

5.1.6 Digital OUT 1/2

Das EM-PQ 2300 verfügt über zwei Digitalausgänge nach dem Standard S0 nach DIN 43864. Über diese Ausgänge können Zustandswerte ausgeben werden.

Die Zuordnung der Zustandswerte zu den Digitalausgängen erfolgt über die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager.

Technische Daten siehe *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5*, Konfiguration siehe *Kapitel 7.2.1 Digital OUT 1/2, Seite25*.

VORSICHT!

Bitte beachten Sie beim Anschluss folgende Punkte:

Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitaleingängen, Analogausgängen sowie dem Temperatureingang.

Es können je nach externer Beschaltung Ausgleichsströme über die Masseanschlüsse fließen, die Beschädigungen am EM-PQ 2300 oder an angeschlossenen Geräten verursachen.

5.1.7 Analog OUT 1/2

Das EM-PQ 2300 verfügt über zwei Analogausgänge, welche Messwerte ausgeben können.

Die Zuordnung der Messwerte zu den Analogausgängen erfolgt über die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager.

Technische Daten siehe *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5*, Konfiguration siehe *Kapitel 7.2.2 Analog OUT 1/2, Seite 25*.

VORSICHT!

Bitte beachten Sie beim Anschluss folgende Punkte:

- Keine Fremdspannungen anlegen
- Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Digitaleingängen, Temperatureingang.
  Es können je nach externer Beschaltung Ausgleichsströme über die Masseanschlüsse fließen, die Beschädigungen am EM-PQ 2300 oder an angeschlossenen Geräten verursachen.

5.1.8 Digital IN 1/2, Trigger IN, Tarifumschaltung

Das EM-PQ 2300 verfügt über vier Digitaleingänge nach dem Standard S0 nach DIN 43864. Über diese Eingänge können Zustandswerte eingelesen werden.

Die Eingänge „1“, „2“ und „Trigger IN“ stehen zur freien Verfügung wobei der Eingang „Trigger IN“ auch als „Eingang 3“ bezeichnet wird, da er funktional identisch mit den Eingängen „1“ und „2“ ist. Der Eingang „HT/NT“ dient dagegen ausschließlich der Tarifumschaltung.

Die Konfiguration der Eingänge 1-3 (Zustands- oder Impulserfassung und die Verknüpfung mit einem Messwert) erfolgt über den FRAKO Geräte-Manager.

Technische Daten siehe *Kapitel 2 Technische Daten Seite 5*, Konfiguration siehe *Kapitel 7.3.1 Digital IN 1/2, Seite 25*.

VORSICHT!

Bitte beachten Sie beim Anschluss folgende Punkte:

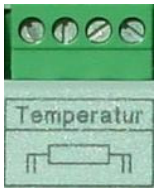
Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Analogausgängen, Temperatureingang.

Es können je nach externer Beschaltung Ausgleichsströme über die Masseanschlüsse fließen, die Beschädigungen am EM-PQ 2300 oder an angeschlossenen Geräten verursachen.

5.1.9 Temperatur IN

Das EM-PQ 2300 wird in Kürze in einer Geräteversion ausgeliefert, die es ermöglicht, eine Temperatur zu messen. Die Anschlüsse wurden schon vorgesehen, sind aber in der aktuellen Version nicht nutzbar.

Das EM-PQ 2300 verfügt über einen Temperatureingang. An diesen Temperatureingang kann sowohl ein Pt100- als auch ein PT1000-Fühler angeschlossen werden. Das EM-PQ 2300 erkennt den angeschlossenen Fühlertyp automatisch. Es ist Zweileiter- oder Vierleiteranschluss ist möglich.
Beim Zweileiteranschluss müssen die beiden äußeren Anschlüsse mit dem jeweils benachbarten innen liegenden Anschluss verbunden werden.



Technische Daten siehe *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5*, Konfiguration siehe *Kapitel 7.3.2 Temperatur, Seite 26*.

VORSICHT!

Bitte beachten Sie beim Anschluss folgende Punkte:

Gemeinsamer Masseanschluss, zusätzlich galvanisch verbunden mit den Digitalausgängen, Analogausgängen, Digitaleingängen.

Es können je nach externer Beschaltung Ausgleichsströme über die Masseanschlüsse fließen, die Beschädigungen am EM-PQ 2300 oder an angeschlossenen Geräten verursachen.

5.1.10 Alarm

Dem potentialfreien Kontakt des Alarmrelais können geräteintern erfasste Alarmsignale zugeordnet werden. Diese Alarmsignale können Zustandswerte, Zustände der digitalen Eingänge, überschrittene Alarmgrenzen oder Gerätestörungen sein.

Die Zuordnung der EM-PQ 2300-internen Alarmwerte zum Alarmrelais erfolgt über die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager.

Technische Daten siehe *Kapitel 2 Technische Daten, Seite 5*, Konfiguration siehe *Kapitel 7.2.3 Alarmrelais, Seite 25*.

6. Inbetriebnahme

6.1 Vor der Inbetriebnahme

GEFAHR!

Um Gefahren auszuschließen, ist folgendes zu beachten:
Es ist dafür zu sorgen, dass die Anschlussklemmen des Geräts vor der Inbetriebnahme nicht mehr berührbar sind, z.B. durch eine verschlossene Tür oder eine Abdeckhaube.

Wenn Zuleitungen und Anschlüsse des Gerätes während des Betriebs offen liegen, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

Nachdem die Installationen, wie *in Kapitel 5 Installation, Seite 10* beschrieben, durchgeführt und dem oben genannten Hinweis entsprochen wurde, darf die Spannung zugeschaltet und das EM-PQ 2300 in Betrieb genommen werden.

6.2 Funktionskontrolle

Nachdem die Spannung angelegt wurde, leuchtet die LED „**Run**“ auf. Nach ca. 20 Sekunden ist das EM-PQ 2300 betriebsbereit und die LED „**Run**“ beginnt im Sekundentakt zu blinken.

Ist ein Display EM-FD 2500 angeschlossen, dient eine rote LED, welche direkt neben dem Stecker „Display“ auf der Basisplatte angeordnet ist, als Überstromanzeige. Leuchtet sie oder blinkt sie, fließt ein zu hoher Strom. Im EM-PQ 2300 können dadurch keine Schäden entstehen, jedoch kann das EM-PQ 2300 bei Kurzschluss der Display-Anschlüsse im 2,5-Sekunden-Rhythmus neu starten.
Die Verdrahtung zum Display sollte in diesen Fällen auf Fehler untersucht werden.

6.3 Konfigurationsschalter (DIP-Schalter)

Über den DIP-Schalter können Grundeinstellungen des EM-PQ 2300 vorgenommen werden.

Der DIP-Schalter befindet sich im Klemmraum links oben. Schalter 1 liegt Richtung Gerätemitte.

.....Stellung **ON**: Der weiße Knebel zeigt zum Gehäuseboden (ca. 45°) nach unten.
Stellung **OFF**: Der weiße Knebel steht waagerecht.

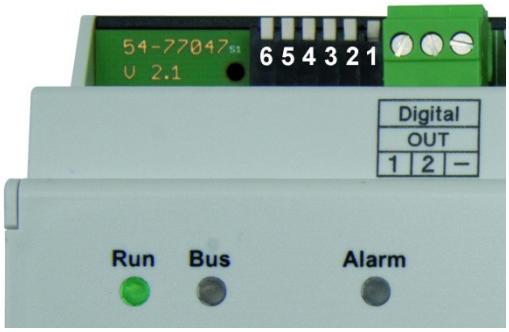
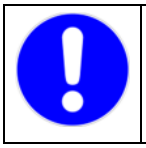


Abbildung 8: Konfigurationsschalter (DIP-Schalter)

6.3.1 Bedeutung der DIP-Schalter



VORSICHT!

Falsche Netzwerkeinstellungen können Störungen im Netzwerk verursachen.

Schalter	Bedeutung	Funktion OFF	Funktion ON
1	Display Abschlusswiderstand	Abschlusswiderstand deaktiviert	Abschlusswiderstand aktiviert
2	DHCP	ausgeschaltet	eingeschaltet
3	Netzwerk-IP-Adresse	wie in Konfiguration	feste Werte s.u.
4 & 5	Betriebsart der RS-485 Schnittstelle	s.u.	s.u.
6	nicht belegt	-	-

6.3.2 DHCP-Verhalten

DHCP	Display EM-FD 2500 zeigt unter dem Menüpunkt Schnittstellen an:
eingeschaltet	DHCP EIN Keine weiteren Informationen
ausgeschaltet	DHCP AUS In mehreren Zeilen die vollständige Netzwerkkonfiguration

- Wird DHCP ausgeschaltet, verwendet das Gerät wieder die Netzwerkkonfiguration, die vor Einschalten des DHCP gültig war.
- Die aktuell per DHCP zugewiesene Netzwerkkonfiguration ist im Display EM-FD 2500 nicht anzeigbar.
- Im Display EM-FD 2500 kann DHCP nicht ein- oder ausgeschaltet werden. Dies kann ausschließlich über den DIP-Schalter erfolgen.
- Der Menüeintrag zum DHCP im Konfigurationsfenster des Display EM-FD 2500 zeigt den per DIP-Schalter gewählten DHCP-Betrieb an.

6.3.3 Feste Netzwerk-IP-Adresse

IP-Adresse	192.168.0.57
Subnet-Mask	255.255.255.0
Gateway	Keines
DNS	Keiner

6.3.4 Betriebsart der RS-485 Schnittstelle

DIP-Schalter 4	DIP-Schalter 5	Bedeutung
OFF	OFF	FRAKO-Bus
OFF	ON	reserviert
ON	OFF	reserviert
ON	ON	reserviert

6.4 Abschlusswiderstände am Display-Bus

An den beiden Geräten, die sich an den Enden der strangförmigen Verdrahtung befinden, müssen die geräteinternen Abschlusswiderstände aktiviert werden. Es müssen genau zwei Widerstände zugeschaltet sein!

Alle FRAKO-Geräte, die am Display-Bus betrieben werden können, verfügen über einen internen zu- und abschaltbaren Abschlusswiderstand. Beim EM-PQ 2300 geschieht dies durch den Konfigurationsschalter 1 (DIP-Schalter 1). Ist der Schalter Richtung Gehäuseboden gedrückt, ist der geräteinterne Abschlusswiderstand zugeschaltet, anderenfalls abgeschaltet. Es müssen keine Widerstände an den Display-Bus angeklemmt werden!

HINWEIS!

- Jeweils am **Anfang und am Ende eines Strangs** müssen Abschlusswiderstände aktiviert werden. Beim EM-PQ 2300 geschieht dies durch den Konfigurationsschalter 1 (DIP-Schalter 1). Ist der Schalter Richtung Gehäuseboden gedrückt, ist der geräteinterne Abschlusswiderstand zugeschaltet, anderenfalls abgeschaltet.
- Im Auslieferzustand des EM-PQ 2300 ist sein Abschlusswiderstand aktiviert (Konfigurationsschalter 1 unten).
- Im Display EM-FD 2500 kann ein eingebauter Abschlusswiderstand über die Tastatur aktiviert werden. Hinweise hierzu enthält die Betriebsanleitung des Displays EM-FD 2500.
- Es müssen **genau zwei Abschlusswiderstände** zugeschaltet werden! Bei einer davon abweichenden Anzahl wird es zu Fehlfunktionen in der Buskommunikation kommen.
- Befinden sich die beiden aktivierten Abschlusswiderstände nicht an den Enden des Stranges oder wurde die falsche Anzahl aktiviert, kommt es zu Kommunikationsstörungen zwischen den Geräten und dem EM-FD 2500

Wenn diese Punkte nicht beachtet werden, kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass dann keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

6.4.1 Aktivierung des Abschlusswiderstands des EM-FD 2500

Der im EM-FD 2500 eingebaute Abschlusswiderstand wird über die Bedienung am Gerät aktiviert oder deaktiviert. Bitte entnehmen Sie die Vorgehensweise der Bedienungsanleitung des EM-FD 2500.

HINWEIS!

Im Auslieferzustand des EM-FD 2500 ist sein Abschlusswiderstand aktiviert.

Bei einer falschen Anzahl von Abschlusswiderständen am Bus kann die Datenübertragung gestört werden. Es ist auch möglich, dass dann keine funktionierende Datenverbindung zwischen den Geräten aufgebaut werden kann.

6.4.2 Aktivierung des Abschlusswiderstands anderer Geräte

Bitte entnehmen Sie die Vorgehensweise der Bedienungsanleitung des entsprechenden Gerätes. In der Regel wird die Gerätesoftware FRAKO Geräte-Manager benötigt, um diese Konfiguration vornehmen zu können.

6.4.3 Adressvergabe

Die Geräteadressen werden am CAN-Bus automatisch vergeben. Die Vorgehensweise zur Abfrage der zugeteilten Adressen des Displays EM-FD 2500 sowie jedes angeschlossenen Gerätes ist in der Betriebsanleitung des Displays EM-FD 2500 beschrieben.

6.5 Installation der Software Geräte-Manager

Bitte beachten!

Wenn Sie FRAKONET auf Ihrem PC bereits installiert haben, kann der Geräte-Manager nicht zusätzlich installiert werden. Installieren Sie in diesem Fall die aktuelle FRAKONET-Version 1.22.0000 oder höher. In dieser Version ist der Geräte-Manager enthalten. Den Geräte-Manager starten Sie, in dem Sie im Gerätebaum der SYSTEM-SW das EM-PQ 2300 markieren und im Kontextmenü „Gerät konfigurieren“ auswählen.

6.5.1 Voraussetzungen

Hardware-Voraussetzungen:

- IBM kompatibler Rechner mit CPU mit min. 2GHz
- 1 GB RAM
- 200MB freier Festplattenspeicher
- Netzwerkanschluss

Software-Voraussetzungen:

- Windows 7 (32 oder 64Bit), Windows 2008 Server R2, Windows XP SP2 mit installiertem .NET-Framework 3.5

6.5.2 Installation

Windows 7, Windows 2008 Server R2:

- Starten Sie den Windows-Explorer
- Wechseln Sie in das Hauptverzeichnis der Installations-CD und starten Sie die Datei **setup.exe**

Windows XP:

Der Geräte-Manager setzt ein installiertes .NET-Framework 3.5 SP1 voraus. Wenn das .NET-Framework noch nicht installiert ist dann installieren Sie es jetzt.

- Starten Sie den Windows-Explorer und wechseln Sie auf der Installations-CD in das Verzeichnis **NET Framework 3.5 SP1** starten Sie die Datei **dotnetfx35.exe**
- Wechseln Sie in das Hauptverzeichnis der CD und starten Sie die Datei **setup.exe**

6.5.3 Konfiguration des EM-PQ 2300

Das EM-PQ 2300 kann ausschließlich über die im Geräte-Manager enthalten Konfigurationssoftware EMPQ-SW vom PC aus konfiguriert werden. Eine komplette Konfiguration über das optionale Display EM-FD 2500 ist nicht möglich.

Die Vorgehensweise zur Konfiguration des EM-PQ 2300 ist in der Online-Hilfe der EMPQ-SW beschrieben, welche Sie über den -Button aus der EMPQ-SW heraus aufrufen können.

7. Konfiguration

7.1 Adressvergabe

7.1.1 Ethernet

7.1.1.1 Auslieferwerte der Netzwerkeinstellung

IP-Adresse	192.168.0.57
Subnet-Mask	255.255.255.0
Gateway	Keines
DNS	Keiner

7.1.1.2 Konfiguration der Netzwerkeinstellung

Für den Zugriff über das Ethernet benötigt das EM-PQ 2300 eine eindeutige IP-Adresse. Die Einstellung der IP-Adresse erfolgt am einfachsten über das optionale Display EM-FD 2500. Ohne Display kann die Vergabe der IP-Adresse per DHCP oder über die Geräte-Manager-Software erfolgen.

HINWEIS!

- Das angegebene Gateway muss sich innerhalb des Sub-Netzes befinden. Die angegebene Subnet-Mask muss den IP-Regeln entsprechen.
- Die gewählte IP-Adresse muss im gewählten Subnet einmalig sein..
- Das EM-PQ 2300 arbeitet ausschließlich mit IPv4-Adressen.

Bei einer falschen Konfiguration der Netzwerkeinstellungen ist das Gerät über das Ethernet nicht ansprechbar.
Bei einer doppelt vergeben IP-Adresse im Subnet kommt es zu Kommunikationsstörungen zum EM-PQ 2300 sowie zum anderen Gerät mit der selben Adresse.

7.1.1.2.1 IP-Adresse am Display EM-FD 2500 einstellen

Wenn Ihnen das Display EM-FD 2500 zur Verfügung steht, können Sie die IP-Adresse einfach über das Display eingeben. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Betätigen Sie die Taste **[UNIT]** um in die Geräteauswahl zu gelangen.
- Wählen Sie das Gerät und betätigen sie die **[OK]**-Taste
- Wählen Sie den Menüpunkt **Netzwerk-/Buseinstellungen,** um in das Fenster zur Konfiguration der IP-Adresse zu gelangen.
- Vergewissern Sie sich, dass unter **IP-Konfiguration per Schalter** die Einstellung **benutzerdef. s.u.** (Bedeutung: benutzerdefiniert siehe unten) angezeigt wird. Wenn dies nicht der Fall ist, schalten Sie die DIP-Schalter 2 und 3 am EM-PQ 2300 auf OFF.
- Geben Sie die IP-Adresse, Subnet-Maske und die Gateway-Adresse an.
- Danach sollte das EM-PQ 2300 unter der neuen IP-Adresse erreichbar sein.

7.1.1.2.2 IP-Adresse vom DHCP-Server beziehen

Es besteht auch die Möglichkeit, die IP-Adresse dynamisch über einen DHCP-Server zu beziehen. Dazu kann am DIP Schalter auf der Oberseite des Gehäuses der Schalter Nr. 2 in die Stellung **ON** geschaltet werden. Bei dieser Methode muss die vom DHCP-Server vergebene IP-Adresse bekannt sein. Außerdem muss das EM-PQ 2300 immer dieselbe IP-Adresse erhalten.
Damit der Netzwerkadministrator eine IP-Adresse für das EM-PQ 2300 vergeben kann, benötigt er die MAC-Adresse des Gerätes. Diese finden Sie auf der Oberseite des Gerätes.

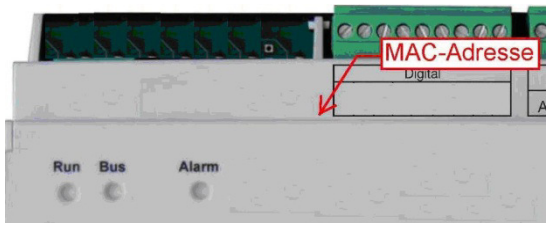


Abbildung 9: Position des Aufdrucks der MAC-Adresse (beispielhaft)

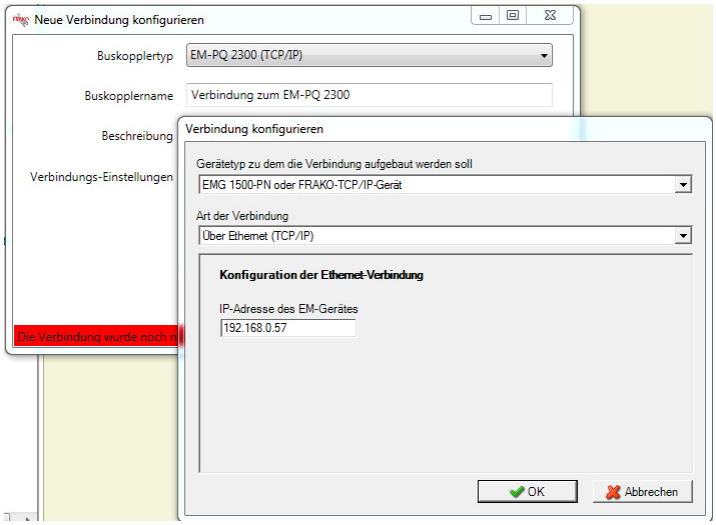
7.1.1.2.3 IP-Adresse ohne Display EM-FD 2500 einstellen

Wenn Ihnen kein Display EM-FD 2500 zur Verfügung steht, müssen Sie die IP-Adresse wie folgt programmieren:

Bitte beachten!

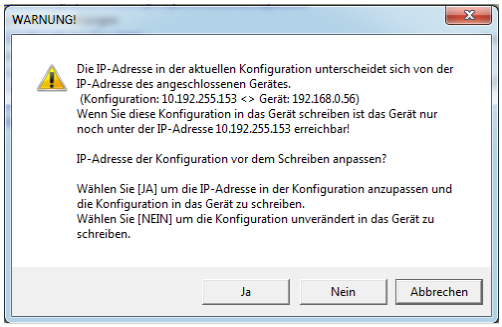
Für die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise ist es notwendig, dass sich das EM-PQ 2300 im selben Subnetz befindet wie der PC, mit dem das EM-PQ 2300 konfiguriert werden soll. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie das EM-PQ 2300 vorübergehend über ein Cross-Over-Kabel direkt an Ihrem PC anschließen.

- Falls noch nicht geschehen, installieren Sie auf dem PC den FRAKO Geräte-Manager.
- Stellen Sie am EM-PQ 2300 den DIP-Schalter 3 auf **ON**. Das EM-PQ hat jetzt die IP-Adresse 192.168.0.57.
- Notieren Sie sich die IP-Einstellungen Ihres PCs und stellen Sie dann an Ihrem PC eine IP-Adresse im Bereich 192.168.0.x ein. Hier steht x für eine Adresse zwischen 1 bis 255 (mit Ausnahme der 57). Die Subnet-Maske stellen Sie auf 255.255.255.0.
- Starten Sie den Geräte-Manager und fügen Sie eine Verbindung zum EM-PQ 2300 mit der IP-Adresse 192.168.0.57 hinzu.



- Markieren Sie die Verbindung und wählen Sie aus dem Kontextmenü der Verbindung den Menüpunkt **Geräte suchen**. Es sollte dann ein EM-PQ 2300 mit der Busadresse 0 gefunden werden. (Evtl. wird das selbe Gerät nochmal mit einer weiteren Busadresse gefunden, dieses Gerät kann ignoriert werden)
- Markieren Sie die Auswahl-Checkbox vom gefundenen EM-PQ an Busadresse 0 und verlassen Sie das Fenster über den OK-Button.
- Markieren Sie nun das neu hinzugefügte Gerät unter der Verbindung, um rechts vom Gerätebaum die Konfigurationssoftware für dieses Gerät einzublenden.
- Wählen Sie unter Einrichten / Kommunikation den Link **Schnittstellen einrichten (Frakobus, Ethernet)**
- Geben Sie unter TCP-IP-Einstellungen die zukünftigen IP-Parameter ein.
- Verlassen Sie die Seite über den Zurück-Button.
- Schreiben Sie die Konfiguration über den -Button in das EM-PQ 2300.

- Beantworten Sie die folgende Warnung mit **Nein**:



- Stellen Sie den DIP-Schalter 3 am EM-PQ 2300 auf **OFF**. Das Gerät ist jetzt unter seiner regulären IP-Adresse erreichbar, unter der aktuellen Verbindung ist es daher jetzt nicht mehr erreichbar.
- Stellen Sie die IP-Einstellungen Ihres PCs wieder auf die ursprünglichen Werte zurück.
- Markieren Sie im Gerätebaum die aktuelle Verbindung und wählen Sie aus dem Kontext-Menü **Verbindung konfigurieren**.
- Geben Sie im Konfigurationsfenster der Verbindung die selbe IP-Adresse ein, die Sie in der EM-PQ-2300-Konfiguration angegeben haben.
- Speichern Sie den Gerätebaum durch Klicken auf die -Taste.
- Beenden Sie den Geräte-Manager und starten Sie ihn neu.
- Jetzt sollte das EM-PQ 2300 unter der regulären IP-Adresse erreichbar sein.

7.1.2 FRAKO Starkstrombus®

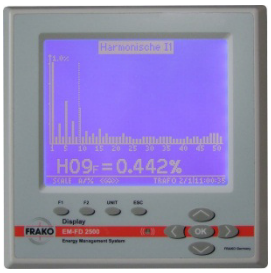
Siehe *Kapitel 8.1.16 Konfigurieren, Seite Konfiguration, Seite 30* und *Kapitel 8.1.17 Konfigurieren, Ändern des Einstellparameters / Passworteingabe, Seite 30* zur Adressvergabe mittels Display EM-FD 2500.

Die Adresse kann über die im Geräte-Manager enthaltene Konfigurationssoftware EMPQ-SW vom PC aus konfiguriert werden.

7.1.3 Display-Bus

Die Geräteadressen werden am Display-Bus automatisch vergeben.

Die zugeteilte Adresse kann am Display EM-FD 2500 abgefragt werden. Die Vorgehensweise ist in der Betriebsanleitung des Displays beschrieben.



7.1.3.1 Abschlusswiderstände am Display-Bus

Siehe hierzu bitte *Kapitel 5.1.5.4 Abschlusswiderstände, Seite 18*.

7.2 Ausgänge

7.2.1 Digital OUT 1/2

Den beiden digitalen Ausgängen können die Signale von geräteintern erfassten Schalt- und Zustandssignalen zugeordnet werden. Hierzu wird die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager benötigt.

7.2.2 Analog OUT 1/2

Die Analogausgänge werden in V1.00 noch nicht unterstützt.

7.2.3 Alarmrelais

Dem Alarmrelais können geräteintern erfasste Alarmsignale zugeordnet werden. Hierzu wird die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager benötigt.

7.3 Eingänge

7.3.1 Digital IN 1/2

Die Digitalen Eingänge können als Zustandseingänge (z.B. zur Anzeige und Weiterleitung von Alarmzuständen via E-Mail) oder als Impulseingänge zum Anschluss von Arbeitszählern mit Impulsausgang verwendet werden. Das EM-PQ 2300 kann aus den eingehenden Impulsen die Arbeit und die Leistung berechnen und aufzeichnen.

Die Konfiguration der digitalen Eingänge erfolgt in der EMPQ-SW des Geräte-Managers. Näheres hierzu finden Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers unter „EMPQ-SW Bedienungsanleitung“.

7.3.2 Temperatur

An den Temperatureingang kann sowohl ein Pt100- als auch ein PT1000-Fühler angeschlossen werden. Das EM-PQ 2300 erkennt den angeschlossenen Fühlertyp automatisch.

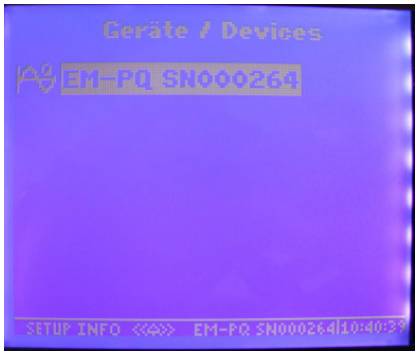
8. Bedienung

8.1 Über das Display EM-FD 2500

Die Konfiguration erfolgt über die im Geräte-Manager enthaltene PC-Software EMPQ-SW. Eine Anleitung zur Konfiguration des EM-PQ 2300 finden Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers im Abschnitt **EMPQ-SW-Bedienungsanleitung**.

Hier ist die Konfiguration über das optionale Display EM-FD 2500 beschrieben. Mit dem EM-FD 2500 ist keine komplette Konfiguration möglich. Es können Messwerte angezeigt und einige wichtige Parameter eingestellt werden. Eine Inbetriebnahme nur über das Display ist nicht möglich.

Am Display-Bus dürfen maximal 7 Geräte und ein Display oder alternativ 6 Geräte und zwei Displays angeschlossen werden.



8.1.1 Seite **Geräte** / **Devices**

Die Auswahl der Geräte erfolgt auf der Seite **Geräte** / **Devices**. Auf diese Seite gelangen Sie von jedem Punkt aus über die Taste **[UNIT].**

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display kann das EM-PQ 2300 ausgewählt werden. Ein EM-PQ 2300 erkennen Sie am rechts gezeigten Symbol. Im Display werden die ersten 16 Zeichen des Gerätenamens angezeigt. Es ist deshalb sinnvoll, den Gerätenamen so zu wählen, dass das EM-PQ 2300 über die ersten 16 Zeichen eindeutig identifiziert werden kann.

Nach Auswahl eines Gerätes haben die Tasten folgende Funktionen:

Taste	Funktion
[F1]	SETUP Ruft das Display-Setup auf, wo Sie Helligkeit und Kontrast der Anzeige einstellen können. Außerdem aktivieren Sie hier den Abschlusswiderstand des Displays. Über die Taste F2 (INFO) rufen Sie hier Informationen über das Display selbst ab (nicht über das vom Display bediente Gerät) wie Version, Seriennummer, Displaybusadresse
[F2]	INFO Zeigt Informationen zum aktuell markierten Gerät wie Version, Seriennummer und Displaybusadresse an.
[UNIT]	Hat hier keine Funktion. Ansonsten gelangen Sie über diese Taste immer auf die Seite „Gerät / Devices“
[ESC]	Hat hier keine Funktion. Ansonsten gelangen Sie über diese Taste immer eine Menüebene höher
[OK]	Wählt den aktuell markierten Menüpunkt aus und zeigt die zugehörige Seite an.
[<]/[>]	Diese Tasten haben hier die gleiche Funktion wie die **[OK]**-Taste. Ansonsten wechseln Sie mit diesen Tasten horizontal zwischen den Seiten.
[▲]/[▼]	Markiert das nächste bzw. vorhergehende Gerät.

Wenn Sie ein Gerät markiert haben, können Sie über die Taste **F2** (INFO) Version, Seriennummer und Displaybus-Adresse abrufen.

8.1.2 Seite **Startmenue**

Nach Auswahl des Gerätes auf der Seite **Geräte** / **Devices** mittels der [▲]/[▼]/[OK]-Tasten gelangen Sie in das Startmenü:

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Anzeige,**. **Grundeinstellungen**, **Netzwerk-/ Buseinstellungen** und **Sprache** / **Language**

Durch Auswahl von **Anzeige** können Sie die Gesamtübersicht, aktuelle Phasenwerte, THD U/I, Harmonische, Kurven, TNS-Messung, Arbeitszähler, oder aktive Alarme einsehen.

Durch Auswahl von **Grundeinstellungen** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Stromwandler L, N, PE
- Spannungswandler L (L1/L2/L3), PE (Lx)
- Anzeigename
  Der Anzeigename ist der Name, welcher auf der Geräteauswahl-Seite des Displays angezeigt wird. Er darf maximal 15 Zeichen lang sein.

Durch Auswahl von **Netzwerk-/ Buseinstellungen** können Sei die IP-Einstellungen und die FRAKO-Bus-Adresse eingeben. Wenn die DIP-Schalter 2 (DHCP) und 3 (Fixe IP-Adresse 192.168.0.57 hat Vorrang vor DIP-Schalter 2) am EM-PQ 2300 ausgeschaltet sind, können am Display folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- DHCP:
  Unabhängig von der DIP-Schalterstellung kann DHCP auch über das Display aktiviert werden. Wenn DHCP aktiv ist, haben die nachfolgenden IP-Einstellungen keine Bedeutung.
- IP-Adresse, SubNet-Mask, Gateway, DNS 1, DNS 2:
  Diese Einstellungen sind nur von Bedeutung, wenn DHCP weder über den DIP-Schalter 2 noch über das Display aktiviert wurde und keine fixe IP-Adresse über DIP-Schalter 3 eingestellt wurde.

Folgende Einstellungen können unabhängig von der DIP-Schalterstellung immer angegeben werden:

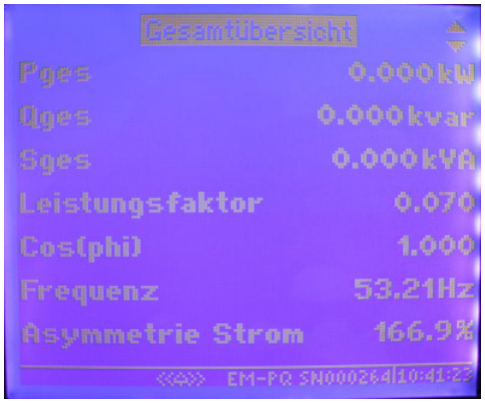
- FRAKO-Bus-Adresse

Unter **Sprache** / **Language** kann die Sprache des Displays, der aus dem Gerät gelesenen Ereignistexte und der vom Gerät versandten E-Mails zwischen Deutsch und Englisch umgeschaltet werden.

Bitte beachten Sie, dass nach Umschalten der Sprache am Display oder über die EMPQ-SW die Displaysprache erst aktualisiert wird, wenn Sie über die Taste [**Unit**] die Geräteauswahl-Seite aufrufen und dann das Gerät erneut auswählen.

8.1.3 Anzeigen, Seite **Gesamtübersicht**

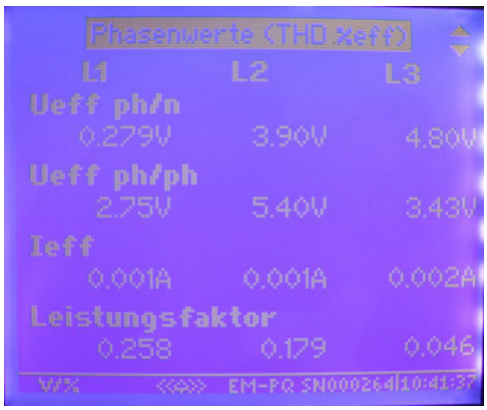
Bezeichnung	**Bedeutung**
Pges	Verrechnete aktuelle Wirkleistung aller Eingänge.
Qges	Verrechnete aktuelle Blindleistung aller Eingänge.
Sges	Verrechnete aktuelle Scheinleistung aller Eingänge.
Leistungsfaktor	Verhältnis vom Betrag der Wirkleistung zur Scheinleistung.
Cos(phi)	Aktuelle Phasenverschiebung
Frequenz	Aktuelle Netzfrequenz
Asymmetrie Strom	Aktuelle Asymmetrie im Stromzweig in Prozent
Asymmetrie Spannung	Aktuelle Asymmetrie im Spannungszweig in Prozent



8.1.4 Anzeigen, Seite **Phasenwerte**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Phasenwerte** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Bezeichnung	**Bedeutung**
Ueff ph/n	Aktuelle Effektiv-Spannungswerte der einzelnen Phasen (L1,L2,L3) zum Neutralleiter (N).
Ueff ph/ph	Aktuelle Effektiv-Spannungswerte der einzelnen Phasen zueinander (L1/L2, L1/L3,L2/L3).
Ieff	Aktuelle Effektiv-Stromwerte in den einzelnen Phasen (L1,L2,L3).
Leistungsfaktor	Aktuelle Leistungsfaktoren der einzelnen Phasen (L1,L2,L3).
Cos(phi)	Aktuelle Phasenverschiebung der einzelnen Phasen (L1,L2,L3).
P	Aktuelle Wirkleistung der einzelnen Phasen (L1,L2,L3).

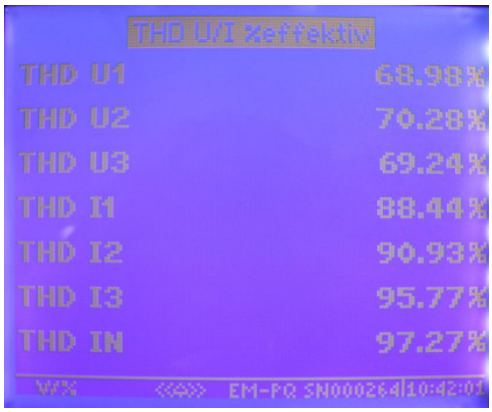


Q	Aktuelle Blindleistung der einzelnen Phasen (L1,L2,L3).
S	Aktuelle Scheinleistung der einzelnen Phasen (L1,L2,L3).
THD U %effektiv	Aktueller Anteil der Spannungs-Harmonischen der einzelnen Phasen (L1,L2,L3) in Prozent.
THD I %effektiv	Aktueller Anteil der Strom-Harmonischen der einzelnen Phasen (L1,L2,L3) in Prozent.

8.1.5 **Anzeigen,** Seite **THD/UI**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **THD U/I** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Bezeichnung	**Bedeutung**
THD U1	Aktueller Anteil der Harmonischen der Phase L1 in Prozent.
THD U2	Aktueller Anteil der Harmonischen der Phase L2 in Prozent.
THD U3	Aktueller Anteil der Harmonischen der Phase L3 in Prozent.
THD I1	Aktueller Anteil der Harmonischen des Stromes in Phase L1 in Prozent.
THD I2	Aktueller Anteil der Harmonischen des Stromes in Phase L2 in Prozent.
THD I3	Aktueller Anteil der Harmonischen des Stromes in Phase L3 in Prozent.
THD IN	Aktueller Anteil der Harmonischen des Stromes im Neutralleiter in Prozent.



8.1.6 **Anzeigen,** Seite **Harmonische**

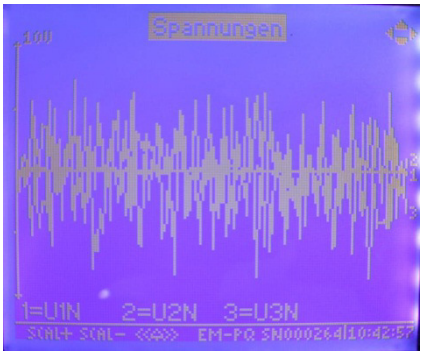
Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Harmonische** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

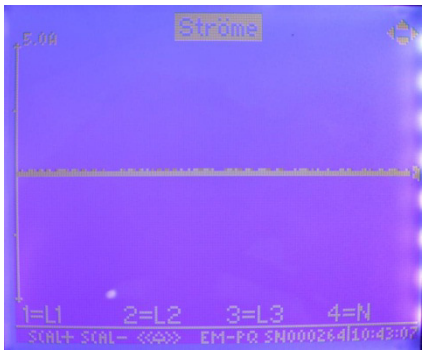
Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Spannung** und **Strom**.

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in Harmonische den Menüpunkt **Spannung** auswählen.

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen den einzelnen Phasen (U1, U2, U3) aus.

Mit Hilfe der **[<]** / **[>]**-Tasten am Display wählen Sie die Harmonische aus, die Ihnen als Messwert angezeigt werden soll.





Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in Harmonische den Menüpunkt **Strom** auswählen.

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen den einzelnen Phasen (I1, I2, I3, IN) aus.

Mit Hilfe der **[<]** / **[>]**-Tasten am Display wählen Sie die Harmonische aus, die Ihnen als Messwert angezeigt werden soll.

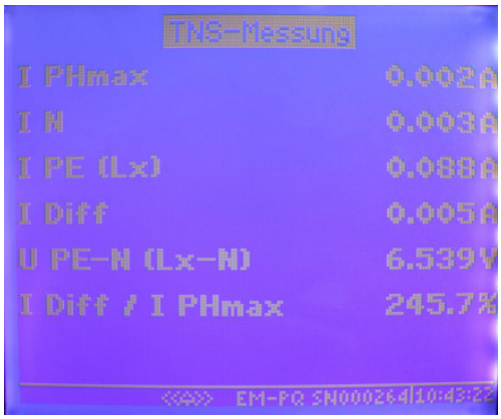
8.1.7 **Anzeigen,** Seite **Kurven**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Kurven** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Spannungen** und **Strömen**.

Mit Hilfe der **F1** / **F2**-Tasten am Display wählen Sie die Größe der angezeigten Kurve aus (Zoom-Funktion).

8.1.8 **Anzeigen,** Seite **TNS-Messung**



Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **TNS-Messung** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier können Sie folgende aktuelle Messwerte einsehen:

- I PHmax
- I N
- I PE
- I Diff
- U PE-N
- I Diff / I PHmax

8.1.9 **Anzeigen,** Seite **Arbeitszähler**

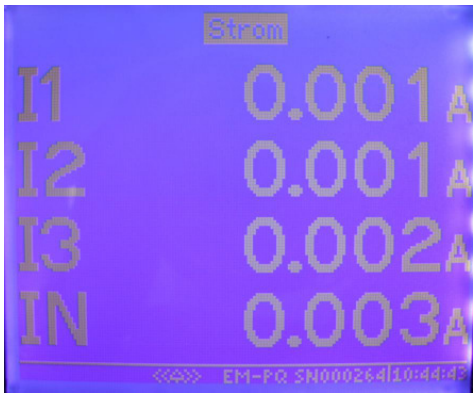
Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Arbeitszähler** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Arbeit gesamt**, **Arbeit Tarif HT (A)**, **Arbeit Tarif NT (B)** wählen.

Durch Auswahl eines der 3 Anzeigefenster werden die jeweiligen folgenden Messdaten angezeigt:

Bezeichnung	**Bedeutung**
P Bezug	Bezogene Wirkleistung in kWh.
P Rück	Rückgespeiste Wirkleistung kWh.
Q ind	Induktive Blindleistung in kvarh.
Q cap	Kapazitive Blindleistung in kvarh.
Q eff	Effektive Blindleistung in kvarh.
Schein	Scheinleistung in kVAh.

8.1.10 **Anzeigen,** Seite **Großanzeige**



Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Großanzeige** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Mit Hilfe der [▲]/[▼]-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Strom**, **Spannung, Gesamtleistung** und **TNS-Messung** wählen.

8.1.11 **Anzeigen,** Seite **Großanzeige,** Seite **Strom**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen, Großanzeige** den Menüpunkt **Strom** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier werden in einer größeren Schrift folgende Messwerte dargestellt:

- I1
- I2
- I3
- IN

8.1.12 **Anzeigen,** Seite **Großanzeige,** Seite **Spannung**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen, Großanzeige** den Menüpunkt **Spannung** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier werden in einer größeren Schrift folgende Messwerte dargestellt:

- U1 (L1-N)

- U2 (L2-N)
- U3 (L3-N)
- Ux (Lx-N)

8.1.13 **Anzeigen,** Seite **Großanzeige,** Seite **Gesamtleistung**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen, Großanzeige** den Menüpunkt **Gesamtleistung** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier werden in einer größeren Schrift folgende Messwerte dargestellt:

- P ges (Gesamtwirkleistung)
- Q ges (Gesamtblindleistung)
- S ges (Gesamtscheinleistung)
- LF (Leistungsfaktor)

8.1.14 **Anzeigen,** Seite **Großanzeige,** Seite **TNS-Messung**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen, Großanzeige** den Menüpunkt **TNS-Messung** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier werden in einer größeren Schrift folgende Messwerte dargestellt:

- IN
- IPE
- Idiff
- UPE

8.1.15 **Anzeigen,** Seite **Aktive Alarme**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie in **Anzeigen** den Menüpunkt **Aktive Alarme** auswählen. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

Hier werden aktuell anstehende Alarme angezeigt.

8.1.16 **Konfigurieren,** Seite **Konfiguration**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie im **Startmenue** den Menüpunkt **Konfigurieren** auswählen. Hier können Sie die wichtigsten Einstellungen am EM-PQ 2300 vornehmen.

8.1.17 **Konfigurieren, Ändern des Einstellparameters / Passworteingabe**

Um einen Wert in einem der Konfigurationsfenster zu ändern gehen Sie wie folgt vor:

- Markieren Sie den zu ändernden Wert und betätigen Sie die **[OK]**-Taste.
- Geben Sie im folgenden Passwort-Dialog das Passwort ein. Das Passwort entspricht standardmäßig den letzten 4 Stellen der Seriennummern.

  Mit den **[<]** / **[>]**-Tasten wählen Sie die Stelle. Mit den [▲]/[▼]-Tasten ändern Sie die Ziffer. Mit der **[OK]**-Taste übernehmen Sie die Eingabe.

  Wenn das Passwort korrekt war, bleibt die Eingabe für die nächsten 5 Minuten, oder bis Sie in das Geräteauswahlfenster wechseln, gültig. Solange erfolgt nun keine Passwortabfrage mehr.

9. Wartungsarbeiten

Das EM-PQ 2300 benötigt mit Ausnahme der eingebauten Lithium-Batterie keine Wartung.

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Ausnahme: Öffnen des Deckels wie in *Kapitel 9.2 Batterie, Seite 31* und in *Kapitel 9.3 Sicherung, Seite 32* beschrieben.

Im Inneren befinden sich lebensgefährliche Spannungen, die bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

9.1 Reinigung des Gerätes

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Während der Reinigung sind das Gerät und die Zuleitungen spannungsfrei zu schalten.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Umgebung ist abzudecken.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden!
- Spannungen erst wieder zuschalten, wenn das Gerät nach dem Reinigen vollständig abgetrocknet ist.

Wenn Arbeiten in der Nähe der Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die Berührung kann auch über einem feuchten Lappen erfolgen, der leitfähig ist. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

Das Gerät darf mit einem leicht feuchten Lappen gereinigt werden. Dabei sind oben aufgeführte Gefahrhinweise zu beachten. Das Gerät darf erst wieder mit den Spannungen verbunden werden, wenn es vollständig abtrocknet ist.

9.2 Batterie

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Während der Montage und im Servicefall sind das Gerät und die Zuleitungen spannungsfrei zu schalten.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Umgebung ist abzudecken.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden!

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

Zum Betrieb der eingebauten Uhr auch bei Netzausfall ist eine Lithium-Batterie eingebaut. Diese befindet sich unterhalb des bedruckten Deckels. Der Deckel lässt sich herunterklappen, nachdem vier Rastnasen vorsichtig gelöst wurden, die sich an der Oberkante des bedrucken Deckels befinden.

Die Batterie ist eine **Knopfzelle** vom **Typ CR2032** und hat eine **Nennspannung** von **3V**.

Die Lebensdauer der Batterie beträgt bei Raumtemperatur ca. acht Jahre, bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C ca. drei Jahre.

Der Deckel muss nach Abschluss der Arbeiten und vor der Wiederinbetriebnahme des Gerätes geschlossen und eingerastet werden.

Nach dem Wechsel der Batterie muss über die Konfigurationssoftware FRAKO Geräte-Manager die im EM-PQ 2300 eingebaute Uhr gestellt werden. Angaben hierzu sind in der Online-Hilfe der Software FRAKO Geräte-Manager enthalten.

9.3 Sicherung

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Zum Auswechseln der eingebauten Sicherung sowie während der Montage und im Servicefall sind das Gerät und die Zuleitungen spannungsfrei zu schalten.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Umgebung ist abzudecken.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden!

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben sowie Sachschäden deutlich herabgesetzt werden.

Das EM-PQ 2300 wurde mit einer eingebauten Schmelzsicherung ausgestattet. Diese befindet sich unterhalb des bedruckten Deckels in einem Sicherungshalter. Der Deckel lässt sich herunterklappen, nachdem vier Rastnasen vorsichtig gelöst wurden, die sich an der Oberkante des bedrucken Deckels befinden.

Sollte die Sicherung getauscht werden müssen, ist sie durch eine Sicherung mit folgender **Charakteristik** zu ersetzen:
2AT 250VAC, Schmelzintegral ca. 92,7 A^2s, Schmelzzeit bei 10 x I_n min. 20ms und max. 300s, surgefest, Bauform 5x20mm.

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben sowie von Sachschäden auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Die Sicherung darf nur gegen den oben vorgeschriebenen Typ getauscht werden.
- Das Schmelzintegral darf nicht kleiner sein. Die Schmelzzeit muss bei oben angegebener Nennstromüberschreitung innerhalb obiger Werte liegen.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben deutlich herabgesetzt werden.

Der Deckel muss nach Abschluss der Arbeiten und vor der Wiederinbetriebnahme des Gerätes geschlossen und eingerastet werden.

10. Außerbetriebnahme und Demontage, Lagerung und Entsorgung

10.1 Außerbetriebnahme und Demontage

Bei Arbeiten zur Außerbetriebnahme und Demontage sind folgende Punkte zu beachten:

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben sowie Sachschäden auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Während der Demontage sind das Gerät und die Anlage spannungsfrei zu schalten.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden!
- Die Messanschlüsse L1, L2, L3, N, PE sowie die Versorgungsanschlüsse L, N und die beiden Alarmkontakte müssen während jeglicher Arbeiten am Gerät kurzgeschlossen sein.
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile müssen abgedeckt sein.

Wenn Arbeiten an den Zuleitungen und den Anschlüssen des Gerätes durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, spannungsführende Teile zu berühren. Die anliegende Spannung kann bei Berührung eine gesundheits- oder gar lebensgefährdende Wirkung haben.

Werden oben genannte Vorsichtsmaßnahmen beachtet, kann die Gefahr für Leib und Leben sowie Sachschäden deutlich herabgesetzt werden.

GEFAHR!

Um Gefahren für Leib und Leben sowie Sachschäden auszuschließen, ist folgendes zu beachten:

- Alle spannungsführenden Zuleitungen sind vom Gerät zu trennen.
- Alle abgetrennten Leitungen müssen untereinander einzeln isoliere und gegen versehentliches Berühren von spannungsführenden sowie von elektrisch leitfähigen Teilen geschützt werden.
- Sollen vom Gerät abgetrennte Verbindungsleitungen nach Demontage des Gerätes wieder unter Spannung gesetzt werden, so sind diese ausreichend gegen versehentliches Berühren von spannungsführenden sowie von elektrisch leitfähigen Teilen zu schützen

Offene berührbare elektrische Leitungen stellen eine Gefahr für Leib und Leben dar. Auch können sie andere elektrisch leitfähige Komponenten bei Berührung unter Spannung setzen. Zudem können für Kleinspannung bestimmte Leitungen bei Berührung mit netzspannungsführenden Leitungen lebensgefährlich hohe Spannungen annehmen.

Um die Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, müssen offene Leitungsenden einzeln fachgerecht isoliert werden. Leitungsenden dürfen nicht miteinander verbunden werden. Es muss sichergestellt werden, dass Leitungsenden nicht berührbar sind, sich nicht gegenseitig berühren oder andere Komponenten berühren.

VORSICHT!

Die Verbindung von offenen abmontierten Leitungsenden kann zu Kurzschlüssen und Überlastungen in der Installation und damit zu Sachschäden führen.

Alle abgetrennten Leitungen müssen untereinander einzeln isoliert und gegen versehentliches Berühren von spannungsführenden sowie von elektrisch leitfähigen Teilen geschützt werden.

10.2 Lagerung

- Das EM-PQ 2300 muss an einem sauberen staubfreien und trockenen Ort gelagert werden.
- Die Lagertemperatur darf im Bereich von -20°C bis +80°C betragen.
- Wird das Gerät mehrere Jahre vor allem bei höheren Temperaturen gelagert, ist es sinnvoll, die eingebaute Lithium-Batterie vor der Inbetriebnahme zu wechseln. Siehe hierzu *Kapitel 9.2 Batterie, Seite 31*.

10.3 Entsorgung

Ein nicht mehr benötigtes elektronisches Gerät muss fachgerecht entsorgt werden.

VORSICHT!

Umweltschäden bei falscher Entsorgung.

- Elektroschrott und Elektronikkomponenten unterliegen der Elektroschrottverordnung. Diese Komponenten dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden.
- Die eingebaute Stützbatterie ist speziell zu entsorgen. Zur Entnahme der Batterie siehe *Kapitel 9.2 Batterie, Seite 31*.

Werden dies Punkte nicht beachtet, besteht die Gefahr von Umweltschäden. Zudem wird ein Verstoß gegen die Elektroschrottverordnung begangen.

Für die Entsorgung von elektronischen Geräten sind die landesspezifischen Vorschriften zu beachten. Die Geräte sind in einem spezialisierten Entsorgungszentrum zu entsorgen.

Geräte können zwecks sachgerechter Entsorgung der FRAKO Kondensatoren und Anlagenbau GmbH oder deren Vertretung zurückgegeben werden. Alternativ können die Geräte einem Fachbetrieb für die Entsorgung von elektronischen Geräten übergeben werden.

11. Betrieb

Beim Betrieb des Gerätes sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gerät ist immer im geschlossenen Schaltschrank wie im *Kapitel 4 Montage, Seite 9* beschrieben zu betreiben.
- Alle angelegten Spannungen dürfen niemals die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte über schreiten. Bei S0-Anschlüssen müssen sich die Betriebsparameter im Bereich bewegen, welche die Norm DIN 43864 vorgibt.
- Die Umgebungstemperaturen müssen sich immer in dem in den technischen Daten angegebenen Bereich befinden.

Die Standard-Einstrahlmessung nach EN 61000-4-6 (EMV-Festigkeit) erfolgt mit Amplitudenmodulation mit einer Modulationsfrequenz von 1kHz. Jedoch liegt diese Frequenz im bestimmungsgemäßen Messbereich des Gerätes (zwanzigste Oberwelle von 50 Hz = 1kHz). Es ist also zu erwarten, dass der Messkreis deutlich anspricht. Somit kann die Einstrahlmessung nur ohne Amplitudenmodulation durchgeführt werden.

Die Bedienung ist in *Kapitel 8 Bedienung, Seite 26* beschrieben.

12. Fehler im Betrieb

Beim Betrieb des EM-PQ 2300 können Störungen auftreten. Die folgende Tabelle soll bei der Fehlererkennung und –behebung unterstützen.

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Behebung
Versorgung		
Die grüne LED „Run“ leuchtet nicht	Versorgungsspannung fehlt	Prüfen, ob Versorgungsspannung anliegt: 90-240 VAC
Die grüne LED „Run“ geht alle 2,5s kurz an	Kurzschluss am Display-Anschluss	Display Anschluss zum Test abziehen. Wenn Run-LED jetzt an bleibt und nach kurzer Zeit im 1s-Takt blinkt, Grund für die Überlast suchen und beheben
Die rote LED neben dem Stecker „Display“ leuchtet oder blinkt	Überlast am Display-Anschluss	Display Anschluss zum Test abziehen. Wenn die rote LED jetzt aus geht, Grund für die Überlast suchen und beheben
Display		
Im Hauptmenü des Displays wird das EM-PQ 2300 nicht angezeigt	Busverdrahtung fehlerhaft	- Verdrahtungsfehler - Leitungslänge von 40m überschritten - Ungeeignetes Kabel verwendet - Stichleitungen gebildet – nur Strang

		zugelassen - Mehr oder weniger als zwei Abschlusswiderstände aktiv - Ein oder beide Abschlusswiderstand/stände befindet sich nicht am Strangende
FRAKO-Starkstrombus		
Das Gerät wird vom Gerätemanager nicht erkannt	Busverdrahtung fehlerhaft	
Das Gerät wird vom Gerätemanager nicht oder nur sporadisch erkannt, Kommunikationsstörungen	Busadresse schon von anderem Gerät belegt	- EM-PQ 2300 vom Bus trennen. Busadressen mit dem Gerätemanager prüfen. Wird für das EM-PQ 2300 vergeben Adresse immer noch angezeigt? Wenn ja, EM-PQ 2300 neue freie Adresse zuteilen
Netzwerk - Ethernet		
In der Netzwerk-Buchse leuchtet bei eingestecktem RJ-45-Kabel keine LED	Kabel nicht richtig eingerastet oder auf der Gegenseite nicht eingesteckt oder falscher Kabeltyp verwendet	Stecker auf beiden Seiten in die Buchsen drücken; es muss ein Standard-Kabel eingesetzt werden, kein gekreuztes oder Cross-Over Kabel
Gerät nicht ansprechbar	Falsche Konfiguration der Netzwerk-Parameter	Freie im Netzwerk gültige IP-Adresse verwenden, Subnet-Maske entsprechend der Netzwerkregeln einstellen, falls erforderlich richtiges Gateway angeben
Digital-Ausgänge Digital OUT 1 und 2		
Keine Ausgabe	Keine Zuordnung zu Messwerten oder Ereignissen konfiguriert	Mit der Software Geräte-Manager können diese Einstellungen vorgenommen und im aktiviert werden

13. Lieferumfang

- 1 EM-PQ 2300
- 10 unterschiedliche teilweise kodierte Anschluss-Stecker, am Gerät aufgesteckt
- 1 Bedienungsanleitung

Energie-Management-System

Lieferprogramm

Leistungs-Kondensatoren für Niederspannung
Blindleistungs-Regelanlagen
Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen
Module für Blindleistungs-Regelanlagen
Aktive Filter
Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen
Blindleistungsregler
Maximum-Optimierungsrechner
Netzüberwachungsgeräte
Kostenstellenerfassung
Energie-Management-Systeme

FRAKO 55-02674 / 09/12 / 8869 / V1.3 | ab Hardware V1.4 / Firmware V1.62
Originalanleitung - Technische Änderungen vorbehalten

Sichere Energie-Lösungen nach Maß.

FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH
Tscheulinstr. 21a · D-79331 Teningen · Germany
Telefon +49 7641/453-0 · Fax +49 7641/453-535
http://www.frako.de · E-Mail: info@frako.de

Qualität ist unsere Devise
Qualität hat einen Name
Wir sind ISO 9001 und
ISO 14001 zertifiziert

REG.NR. 1410